IPM junior
alfa

CSUKLYÁS VADÁSZOK

Cikkünk a 22. oldalon

1983 ÁPRILIS • ÁRA: 24,— Ft

alfa
V. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
A NEMZETKÖZI ÚJSÁGÍRÓ SZERVEZET GYERMEKMAGAZINJA
Megjelenik
minden második hónapban,
az Interpress Magazin
mellékleteként
Főszerkesztő:
Ivanics István
Szerkesztő:
Tótfalusi István
Szerkesztőség:
Budapest
II., Rózsahegy utca 3/b. 1024
Telefon: 153-883
Postacím:
alfa
Budapest, Pf. 46. 1525
Kiadja
az Interpress Kiadó
és Nyomda Vállalat
Budapest
II., Mihályfi Ernő utca 14. 1022
Telefon: 350-945
Felelős kiadó:
Dr. Pollák Miklós igazgató
83.0058
Készült az Athenaeum Nyomda
Kozma utcai üzemében,
rotációs mélynyomással
Felelős vezető:
Szlávik András vezérigazgató

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivatalokban, a Posta Központi Hírlap Irodában (Postacím: Budapest V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI—215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj fél évre 72 forint, egy évre 144 forint. Külföldiek részére előfizethető az Interpress Kiadó és Nyomda Vállalatnál, 1022 Budapest, Mihályfi Ernő u. 14. Előfizetési díja: US $ 9.— egy évre, mely összeg átutalható a Magyar Nemzeti Banknál vezetett BC–401–6306–144–01 sz. számlára.

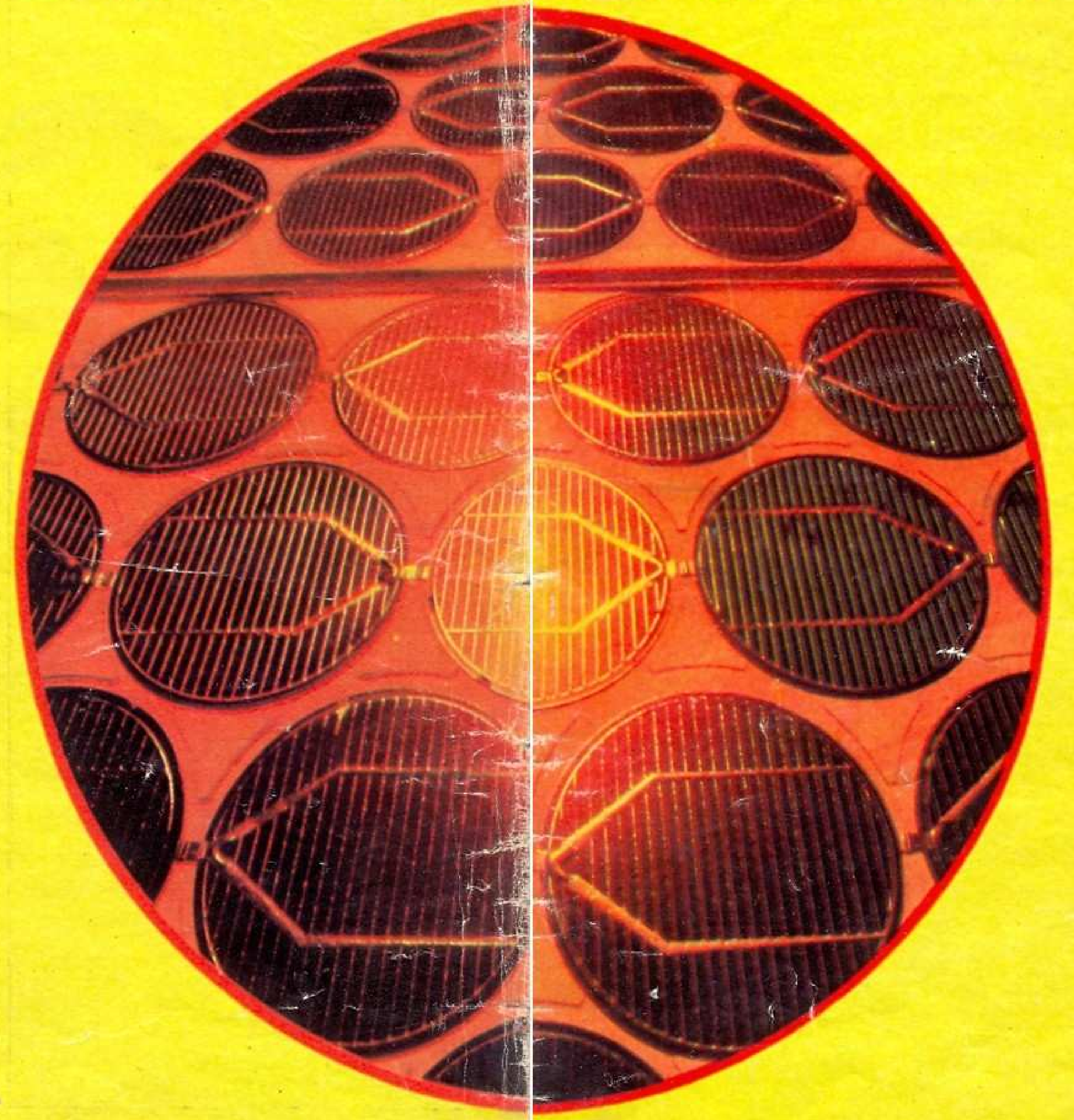
Index: 25112
HU ISSN: 0138–9351

Laptervező grafikus:
Gálócsi Ágnes

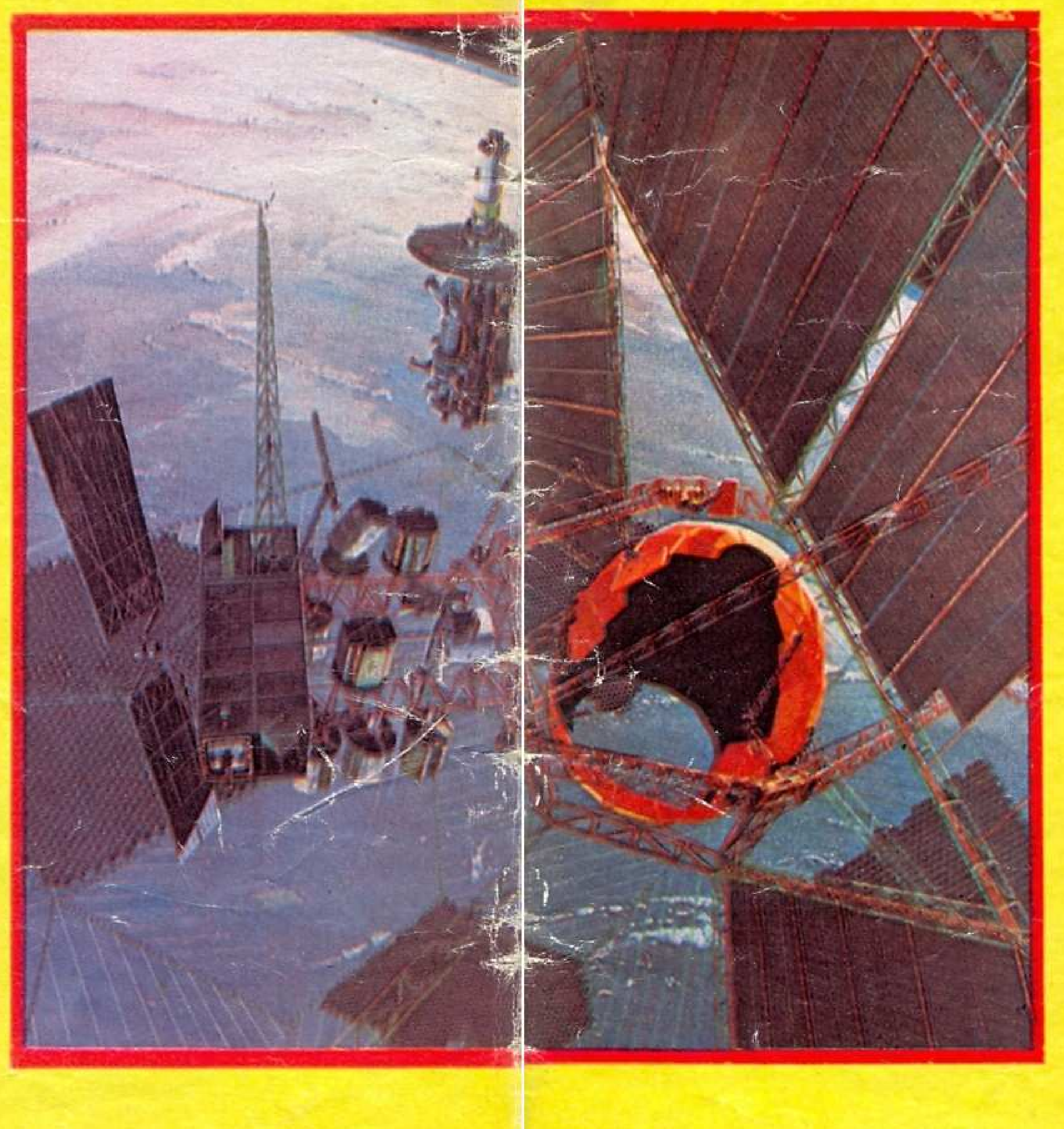
A lapban megjelenő színes reprodukciókat Kresz Albert készítette

Fotók és illusztrációk:
Atlas (13. o.) Bild und Wissenschaft (2. o.); Grands Reportages (14. o.); Life (28. o.); National Geographic Magazine (5–6., 12., 17–18., 19., 28. o.); National Geographic World (1., 28., 29. o.); P. M. Magazin (14–15., 29., 35., 36–37. o.); Popular Science (2., 29., 40. o.); Smithsonian (25–27. o.); és a szerkesztőség archívuma.

NAPFÉNY + HOMOK = ENERGIA



Kerek szolárcellákból összeállított napelemtábla



Naperőmű szerelése a világűrben, Föld körüli pályán — egyelőre csak a rajzoló elképzelése szerint

Ez a képlet nagyon egyszerű: a napfény szüntelenül záporozik a földre, és homok is sokféle bőven található, ezek szerint tehát olcsó energia birtokába jutunk!

Igen, a képlet gyanúsan egyszerű. És persze szó szerint nem is igaz. De azért „van benne valami". Sok tudós és mérnök véli úgy, hogy érdemes foglalkozni vele.

A napelem

Idestova százéves az a fizikai felfedezés, hogy ha bizonyos félvezető anyagokat fénysugár ér, akkor negatív töltésű részecskék: elektronok lépnek ki belőlük. A kísérletek során bebizonyosodott, hogy e célra az egyik legcélszerűbb anyag a szilícium nevű elem, de csak akkor, ha parányi mennyiségű „szennyezést" tartalmaz. Ha pl. ez a szennyező anyag foszfor, akkor fény hatására a vékony szilíciumréteg negatív töltésű lesz, ha bórt kevernek hozzá, akkor pedig pozitív töltést kap. Ha két ilyen réteget egymás fölé helyezünk, fény hatására elektromos feszültség keletkezik közöttük, s kész is az elem: csak vezetővel kell összekötnünk őket, és áramot nyerünk. Ez az áram annál erősebb, minél erősebb fény éri elemünket.

A napelem, idegen szóval szolárcella pár centiméter átmérőjű, és árama bizony elég gyenge. Nincs akadálya azonban, hogy sok-sok cellát összekapcsoljunk. Egy négyzetméteres napelem-tábla már 150 watt áramot szolgáltat, vagyis elég ahhoz, hogy akár egy televíziót működtessen.

Mindez nem a jövő reménysége: a napelemek máris óriási szerepet játszanak az űrtechnikában. A műholdak, közvetítő állomások és űrszondák mind hatalmas napelemtáblákból nyerik az elektromos energiát ahhoz, hogy berendezéseiket és műszereiket működtessék, és hogy adataikat – olykor roppant távolságról – a földi állomások számára visszasugározzák.

Nagy előnyök...

„Evés közben jön meg az étvágy", tartja a mondás. Ha a napelem mint energiaforrás ilyen pompásan bevált, gondolták és gondolják sokan, akkor érdemes volna nagyobb szerepet is szánni neki. Nem enyhíthetnénk vele világunk egyre szorongatóbb energiagondjain?

Valóban, a napelemmel való áramfejlesztés első pillantásra igen nagy előnyökkel kecsegtet.

Anyagát, a szilíciumot a homokból állítják elő, márpedig attól nem kell félnünk, hogy a Föld homokkészlete belátható időn belül kifogy. Elég csak az óriási (és sajnos egyre jobban terjeszkedő) sivatagokra gondolnunk.

A napelem-erőmű megépítése tagadhatatlanul drága mulatság, de ha egyszer megvan, nem kell többé hozzá sem üzemanyag, sem karbantartás, sem pótalkatrész, a szolárcellák sokáig némán és megbízhatóan dolgoznak, csak a nap süsse őket. Vagyis hosszú távon bőségesen visszafizetik a költségeket.

Ha ez így van, akkor miért nem épülnek máris világszerte a hatalmas naperőművek?

Azért, mert – hogy egy másik mondást idézzünk – „nem eszik olyan forrón a kását, ahogy főzik". Van itt bizony jó néhány bökkenő még.

...és még nagyobb hátrányok

Az első és pillanatnyilag legnagyobb nehézség, hogy a napelem nem egyszerűen költséges, hanem iszonyatosan drága termék. Az a bizonyos egy négyzetméter, amely televíziónkat működtetné, egy autó árába kerül. Mert a homok olcsó ugyan, de belőle a szilíciumot kivonni, majd megfelelő méretű kristályokká alakítani, a kristályokból pedig igen vékony lemezeket hasítani bonyolult és hosszadalmas művelet. Az űrhajók és űrszondák esetében, amelyek egyébként is dollármilliárdokat emésztenek fel, még ez a méregdrága napelem is elenyésző tétel, s ráadásul az egyetlen lehetséges megoldás; a sokkal olcsóbb földi energiaforrásokkal azonban így nem veheti föl a versenyt.

Napjainkban dolgoznak egy olcsóbb és egyszerűbb eljáráson. Kiderült ugyanis, hogy a célnak nemcsak a kristályos szilícium felel meg, hanem az „amorf" is. Ha a szilíciumot megolvasztják, s az üveggyártáshoz hasonló módszerrel vékony szalaggá nyújtják, ugyanolyan, sőt még jobb hatásfokú félvezető réteget lehet nyerni. Még két előnye van az ilyen terméknek: egyrészt sokkal vékonyabbra lehet nyújtani, mint amilyen vékony a hasított kristály, tehát sok anyag takarítható meg, másrészt négyzetes lapokat is lehet belőle metszeni, s ezáltal adott felületen több áram képződik, mint a kör alakú kristályos cellák esetében.

Ha a kísérletek sikerre vezetnek, amire máris biztató kilátások vannak, akkor a napelemek gyártási költsége rövidesen a töredékére zsugorodik.

Van azonban a napelemeknek egy olyan hibája, amin valószínűleg sohase fogunk tudni segíteni: a gyenge hatásfok. A ráeső napsugár-energiának csak 10–15 százalékát tudja hasznosítani áramtermelésre. A többit hőenergia formájában fogja fel. Azért ez a hő sem megy szükségszerűen veszendőbe; megfelelő segédberendezéssel fűtésre is fel lehet használni.

A napsütés szeszélyei

Ugorjunk most előre képzeletben egy évtizedet, amikor a napelemtáblákat hatalmas gyárak ontják majd a mainál sok százszor olcsóbban. Nincs már akadálya, hogy több négyzetkilométer felületű napelem-mezőkről gyűjtsék az áramot a naperőművek, és továbbítsák az energiára éhes üzemekhez és nagyvárosokhoz!

Valóban minden akadályt leküzdöttünk ezzel?

Bizony nem. Hisz az erőművek csak nappal kapnak „üzemanyagot"! És még akkor sem egyenletesen. Reggel és késő délutántól a napsugárzás ereje lényegesen gyengébb, mint déltájban, és persze amint az ég elborul, az erőmű teljesítménye egyszeriben igen-igen lecsökken. Ilyen hullámzó, ki-kihagyó áramellátásra képtelenség nagyobb területek energiaellátását alapozni!

Van azért itt is segítség. A „csúcsidőben" termelt áramot nagy akkumulátortelepekben lehet tárolni, hogy aztán éjszaka vagy gyengébb napsütéskor innen bocsássák a hálózatba. Igen ám, de a sok akkumulátor megint költségeket okoz, ráadásul a többszörös átalakítás során a termelt áram egy része is veszendőbe megy. Vagyis amit olyan olcsónak képzeltünk, ismét csak drágább lett.

Lehet, hogy a technika fejlődése még így is kifizetődővé teszi majd a naperőműveket. Biztos azonban, hogy akárhová akkor sem érdemes telepíteni őket. Szóba sem jöhetnek az egyenlítőtől távol eső területek, ahol az év nagy részében igen gyenge a napsugárzás, sem az olyan vidékek, ahol évi átlagban kevés a napsütéses órák száma.

Ki a világűrbe?

A földi naperőművek számos hátránya miatt sokan a megoldást más úton keresik – messze feljebb, a légkör határain túl! Ma is működnek már álló, szakszóval stacionárius műholdak, ilyenek látják el a kontinensek közötti rövidhullámú összeköttetést, mint például a tévéközvetítésre használt Telstarok. Ezek 35 ezer kilométer magasságban olyan szögsebességgel keringenek, mint a forgó Föld, vagyis mindig a felszín egy azonos pontja felett lebegnek, mintha oda lennének horgonyozva.

Már most ha olyan űrállomást építenénk össze ebben a magasságban, amelyhez hatalmas, több kilométeres nagyságú napelempaneleket erősítünk, akkor több legyet ütnénk egy csapásra. Ez a napelemállomás a nap huszonnégy órájában kapná az egyenletes erejű napsugárzást, ráadásul ez a sugárzás sokkal erősebb, mint a földön, mert nincs fölötte légkör, amely az energia jó harmadát elnyelné. Vagyis az űrerőmű állandó és nagy teljesítményű áramot termelhetne.

Igen ám, de hogy hozzuk le ezt az áramot a Földre?

Ma már ez sem lehetetlen. Az áramot át lehet alakítani nagy energiájú, úgynevezett mikrohullámú sugárzássá. Ezeket a sugarakat nagy antenna fogná fel a földön, és árammá alakítaná vissza.

Ez a megoldás bizony még nagyon is a jövő zenéje. Ilyen méretű állomást az űrbe juttatni és ott összeszerelni nemcsak műszakilag roppant bonyolult feladat, de a költségei is szinte elképzelhetetlenek. Legalábbis ma.

Ám ha az idők során ezek az akadályok elhárulnak is, még mindig meredezik előttünk néhány kérdőjel.

Elsőként: az a mikrohullámú sugárzás, amellyel az energia a földre jut, ugyancsak részben elnyelődik a légkörben. Másodszor: ahol ez a sugárzás a földre ér – és ez a szóródás miatt több négyzetkilométer nagyságú lehet – ember nem tartózkodhat, sőt valószínűleg minden állat és növény kipusztul, mert a nagyon rövid hullámhosszú, „kemény" sugárzás (ilyen a röntgensugár is) gyilkos hatással van az élő szervezetekre.

Mégsem reménytelen

Mai tudásunk szerint tehát a napsugárzásból nyert villamos energia aligha fogja megoldani az emberiség energiagondjait. Ez viszont nem jelenti azt, hogy – ha kisebb méretekben is – nem lehet a napelemeket hasznos munkára fogni.

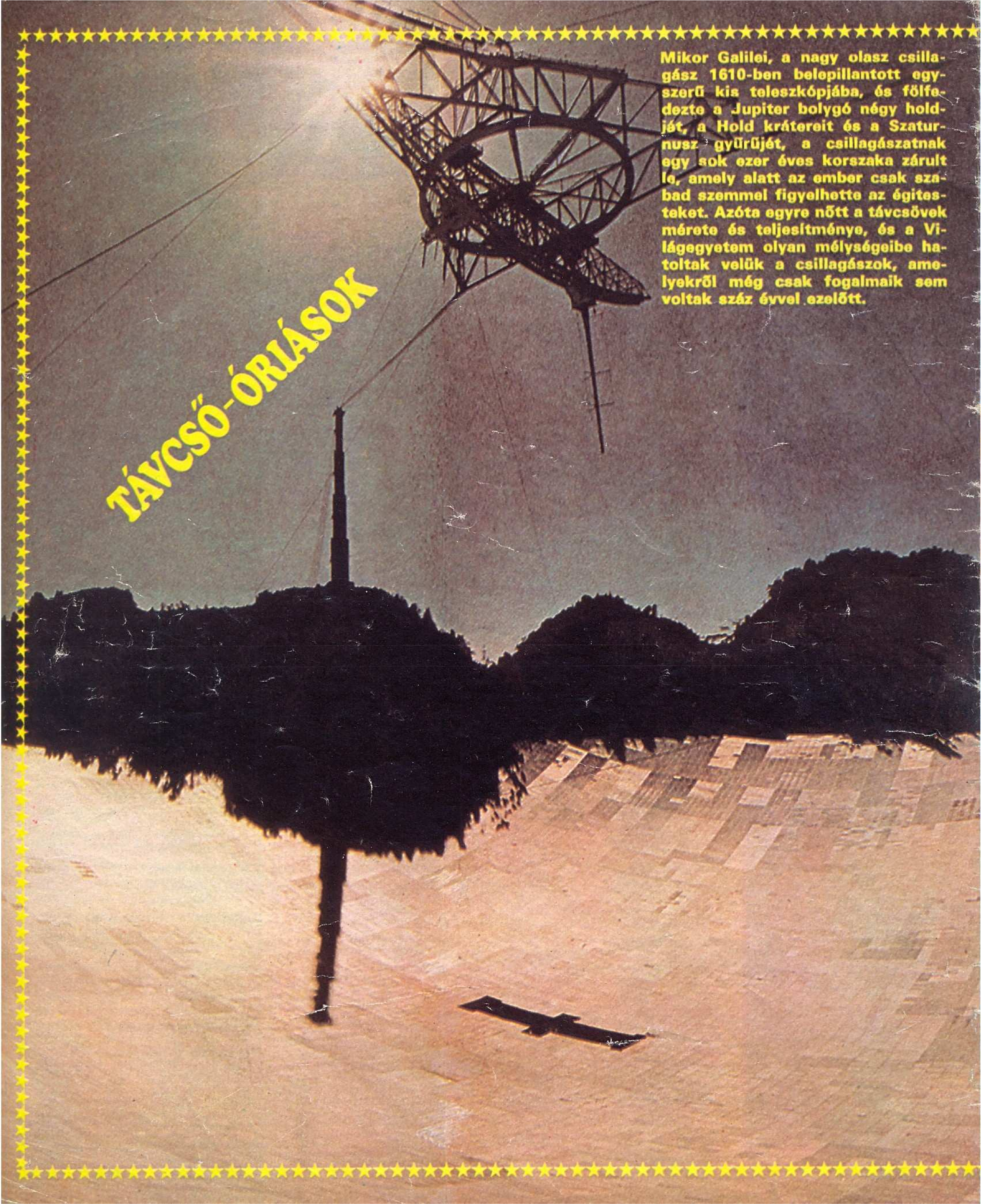
Borítsuk például a háztetőt cserép vagy pala helyett napelemtáblákkal – egy családi ház villanyfogyasztását így töredékére lehet csökkenteni, ráadásul a „hulladék hőt" fűtésre használhatjuk. Lakott helyektől távol magános házak, önműködő tévérelék, kutatóállomások hasznos kisegítő áramforrása lehet egy nem túl nagy, esetleg hordozható napfény-generátor.

S a távolabbi jövőben, a nagyobb utakra induló űrhajók energia-ellátására csakis a napelem jöhet számításba.

Egy különös, sőt egészen rendkívüli ötletről, a napenergia-repülőgépről pedig lapunk következő számában olvashattok majd.

TÁVCSŐ-ÓRIÁSOK

Mikor Galilei, a nagy olasz csillagász 1610-ben belepillantott egyszerű kis teleszkópjába, és fölfedezte a Jupiter bolygó négy holdját, a Hold krátereit és a Szaturnusz gyűrűjét, a csillagászatnak egy sok ezer éves korszaka zárult le, amely alatt az ember csak szabad szemmel figyelhette az égitesteket. Azóta egyre nőtt a távcsövek mérete és teljesítménye, és a Világegyetem olyan mélységeibe hatoltak velük a csillagászok, amelyekről még csak fogalmaik sem voltak száz évvel ezelőtt.



A völgykatlanba épitett rádióteleszkóp-tükör

A haldokló Goethe híressé lett mondása – Több fényt! – a csillagászok jelmondata is lehetne. Annál több távoli, gyenge fényű égitestet észlelhetünk, és annál több részletet figyelhetünk meg a közelebbieken, minél több fényt tud befogadni nyílásán az égre szegezett teleszkóp. Ezt a fénymennyiséget pedig csak úgy növelhetjük, ha növeljük a távcső nyílását, s ezzel együtt az egész műszer méreteit.

A távcsöveknek két alaptípusuk van.

Az egyik – a legősibb – a lencsés távcső, a refraktor. Ilyet használt Galilei, ilyenek ma is az egyszerű színházi vagy katonai látcsövek. Ezekben nagyobb méretű tárgylencse gyűjti össze a kép sugarait a gyújtópontban, s az ott keletkezett képet a kisebb szemlencsén át szemléljük.

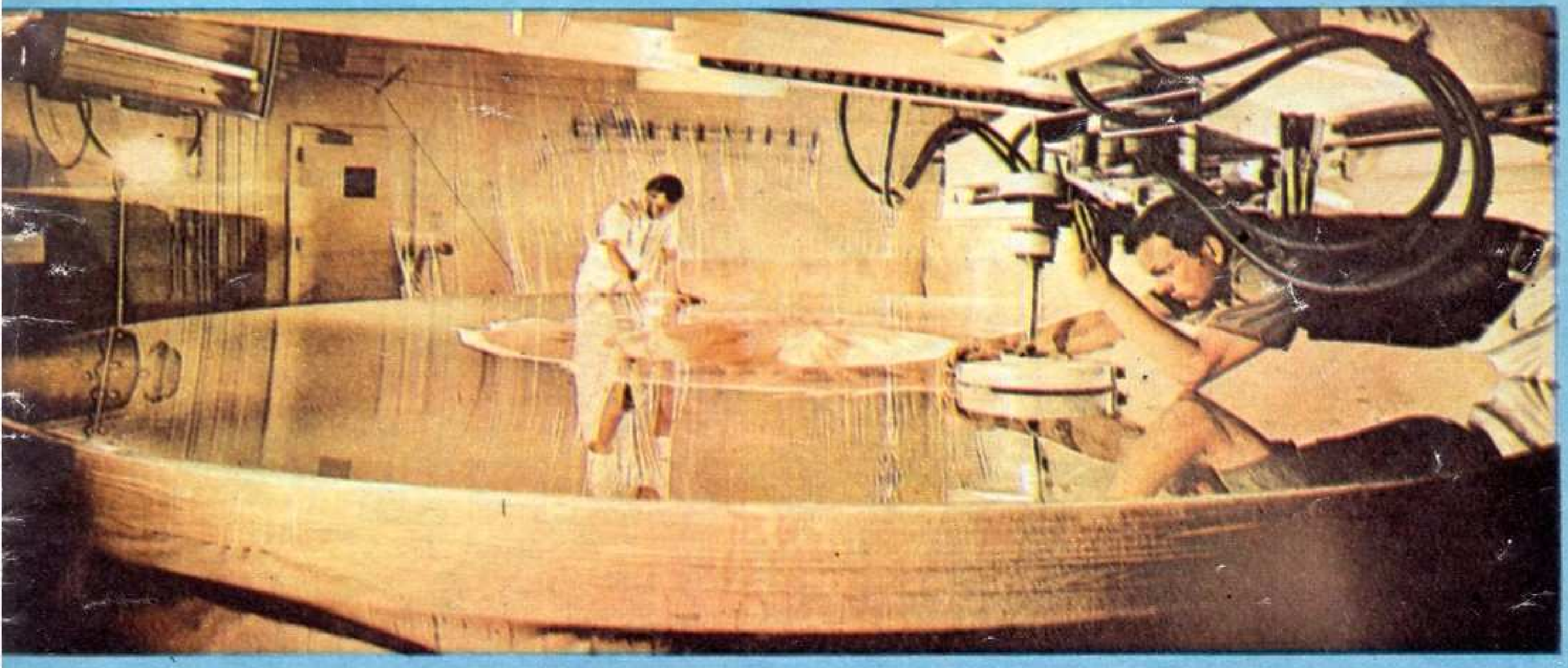
A sugarak összeterelésére azonban nemcsak az üveglencse alkalmas, hanem a homorú tükör is, ezért már a 17. században megalkották a másik alaptípust, a tükrös távcsövet vagy reflektort. Ennél a szabad nyíláson belépő fénysugarak a műszer fenekén levő tükörről visszaverődve a gyújtópontban egyesülnek, de még előbb egy kisebb tükörrel a képet oldalirányban kivetítik, s ott, a műszer oldalán elhelyezett szemlencsében figyelik meg. (A modern távcsövekben egyébként már nem szabad szemmel nézik a csillagos eget, hanem fényképeznek velük.)

A kétféle műszer versenyében sokáig a lencsés távcsövek vezettek. Készítésük és kezelésük egyszerűbb volt, és pontos, fényerős képet adtak. Századunkban azután, amikor egyre nagyobb méretű teleszkópokra lett szükség, kiderült, hogy a tárgylencse méretét nem lehet tetszés szerint növelni. A hozzá való hatalmas üvegdarabot szinte lehetetlen hibáktól mentesen kiönteni, és nehéz művelet a rendkívül pontos csiszolás is. A legfőbb gond mégis az, hogy a kész lencse, bármilyen tökéletesre sikerül, a legkisebb hőingadozásra alakját változtatja, tehát torzult képet ad; ráadásul így olyan feszültségek keletkeznek az anyagában, hogy előbb-utóbb el is reped. A napjainkban működő legnagyobb lencsés távcsőnek – az amerikai Yerkes obszervatóriumban áll – egyméteres a nyílása, de ez is ritka rekord. Az ilyen műszerek többsége 60–80 centiméteres lencseátmérővel kénytelen megelégedni.

Századunk közepétől a tükrös távcsövek törtek az élre. Tükröt viszonylag könnyű készíteni a méteresnél akár jóval nagyobb átmérővel is. Az öntvényhibák itt nem zavarnak, hiszen a fény nem megy át az üvegen, csak visszaverődik róla. A hő hatására való deformálódás elkerülhető, ha a tükör üvegét elég vastagra öntik, aminek bizonyos határig nincs akadálya. Törés ellen megvédi a tükröt az, hogy erős acélfoglalatba építik bele.

TÜKÖRABLAK AZ ÉGRE

Amerikában már 1917-ben két és fél méteres átmérőjű tükrös távcső készült, 1948-ban pedig felépült ugyancsak az Egyesült Államokban, a Palomar hegyen a kétszáz hüvelykes, azaz ötméteres tükrös teleszkóp. Azóta új világrekord született: 1978 óta működik a kaukázusi Zelencsukban egy 610 centiméteres átmérőjű óriás teleszkóp. Fő csövének hossza 24 méter, tehát a megfigyelő fülkéje hét emelet magasságban van; a műszer és tartóelemei 850 tonnát nyomnak!



Csiszolják a négy méter átmérőjű távcsőtükröt

Egy ilyen hatalmas tükröt készíteni sem könnyű műszaki feladat. A tükör homorulatát – roppant csekély hajlású gömb- vagy paraboloid felületet – évekig csiszolják félelmetes pontossággal. Egyetlen ponton sem lehet nagyobb az eltérés a milliméter tízezred részénél, másképp a tükör használhatatlanul torz képet ad.

S hogy mire képes egy ilyen óriás távcső? Lélegzetelállító látványt nyújt a Mindenségről. Százmillió fényévnyi távolságban száguldó csillagrendszereknek is kirajzolja az alakját, és a ,,közelebbi'', pár százezer fényévre eső galakszisokban még az egyes fényesebb csillagokat is megmutatja!

Elérkeztünk ezzel a fénytávcsövek méreteinek felső határához? Még nem! Igaz, hogy hat méternél lényegesen nagyobb tükröt egy darabban kiönteni és kicsiszolni gyakorlatilag szinte lehetetlen. Van azonban egy új és ígéretes elképzelés: méhsejt-szerűen összeillesztett kisebb tükröket kell megfelelően, egy nagyobb paraboloid felületen úgy elhelyezni, hogy gyújtópontjuk egybeessék. Az ilyen mozaik-tükör úgy működik, mintha egyetlen hatalmas tükör volna, és így akár tíz-tizenöt méteres tükröt is lehetne készíteni. Ma még el sem képzelhetjük, mi minden tárul majd föl az ember szeme előtt az ilyen távcső-gigászok segítségével!

RÁDIÓADÓK AZ ŰRBEN

Az imént, ha észrevettétek, *fény*távcsövet említettünk. Vannak talán más távcsövek is?

Vannak bizony néhány évtizede, és az óriások óriásait éppen közöttük, a rádiótávcsövek között találjuk.

Miféle távcső hát a rádiótávcső?

Hogy megérthessük, tudnunk kell: az égitestek nem csupán fénysugarakkal adnak hírt magukról.

Az elektromágneses sugárzás széles skálája a rádiósugaraktól a hősugarakon, a fénysugarakon és a röntgensugarakon át a gammasugarakig terjed, vagyis a több száz méteres hullámhosszúaktól a százmilliomod milliméteresig. Az égitestek mindezeket a sugárzás-fajtákat nagy bőséggel ontják az űrbe, és ezen a széles skálán csak egy roppant keskeny sáv a látható fényé, hullámhossza a tízezred milliméternek négyszerese és nyolcszorosa közé esik.

A fényénél rövidebb hullámhosszú sugárzásokat a légkör felső rétegei kiszűrik – szerencsénkre, különben minden életet elpusztítanának a Földön –, de a rádióhullámok akadálytalanul elérik a földfelszínt. Őket érdemes tehát vallatóra fogni, mit üzennek velük a csillagok.

Ezeket az űrből érkező ,,rádióadásokat'' fogja fel a rádiótávcső. Hasonló elven működik, mint a tükrös távcső. ,,Tükre'' egy hatalmas acél parabola antenna, amely többfelé elmozdítható. A tengelyek irányából érkező rádiósugarakat visszaveri, és egy pontba gyűjti össze, ily módon alaposan fölerősítve lehet venni, rögzíteni őket.

Az erősítésre bizony nagy szükség van, mert ezek az űrbéli rádióüzenetek roppant gyengék. Kiszámították, hogy a jelenlegi sok ezer rádiótávcső által fogott sugárzás összes energiája sem több, mint amennyivel néhány hópehely a talajhoz ütődik!

A TITOKZATOS KVAZÁROK

Alig harminc éve fürkészik az eget a rádióteleszkópok, és máris rengeteg bámulatos dolgot tudtunk meg általuk. Elsőként azt, hogy egy sereg távoli égitest sokkal erősebben sugároz a rádióhullámok, mint a látható fény tartományában – vagyis sokkal ,,fényesebbek'' a rádiótávcső, mint a fénycső számára. A rádiósugarak jóvoltából ma már sokkal többet tudunk arról, mi megy végbe a roppant távoli csillaghalmazokban és csillagködökben, s ezen át arról is, hogyan jöhetett létre és hogyan fejlődött ki a Világegyetem.

Rádiócsillagászok fedezték fel a mindmáig legrejtélyesebb égitesteket, a kvazárokat is. Annyit tudunk róluk, hogy egyszerű testek, tehát nem csillaghalmazok, hogy iszonyatos távolságban, 10–50 milliárd fényévre vannak tőlünk, tehát ők a határkövei az általunk eddig ismert világmindenségnek. A legkülönösebb mégis az, hogy ezek a kvazárok elképzelhetetlen energiamennyiséget sugároznak ki, többet, mint tízbillió „normális" csillag együttvéve.

Hogyan, milyen forrásból? – erre már sok elmélet született, de még egyiket sem sikerült bebizonyítani. Ha ebben dűlőre jutnak a csillagászok, talán feleletet kapnak sok más izgalmas kérdésre is – de az biztos, hogy a rádiótávcsövek nélkül ma nem lenne módjuk ezen törni a fejüket.

HARC A MÉRETEKÉRT

A rádióteleszkópokra is áll, ami a fénytávcsövekre: minél nagyobbak, annál több sugárzást tudnak felfogni, annál több és pontosabb ismeretet kaphatunk tőlük. A korábbi 20–40 méteres átmérőjű antennák nagy szolgálatot tettek, de azóta épültek már futballpálya méretűek is, amelyek milliméternyi pontossággal állíthatók tetszés szerinti irányba. Hogy a méretek mennyit jelentenek, azt abból is érzékelhetjük, hogy a modern rádiótávcsövek felbontóképessége – vagyis az, milyen apró részleteket tudnak a megfigyelt égitesten különválasztani – ezerszeresen is felülmúlja a legnagyobb fénytávcsövekét!

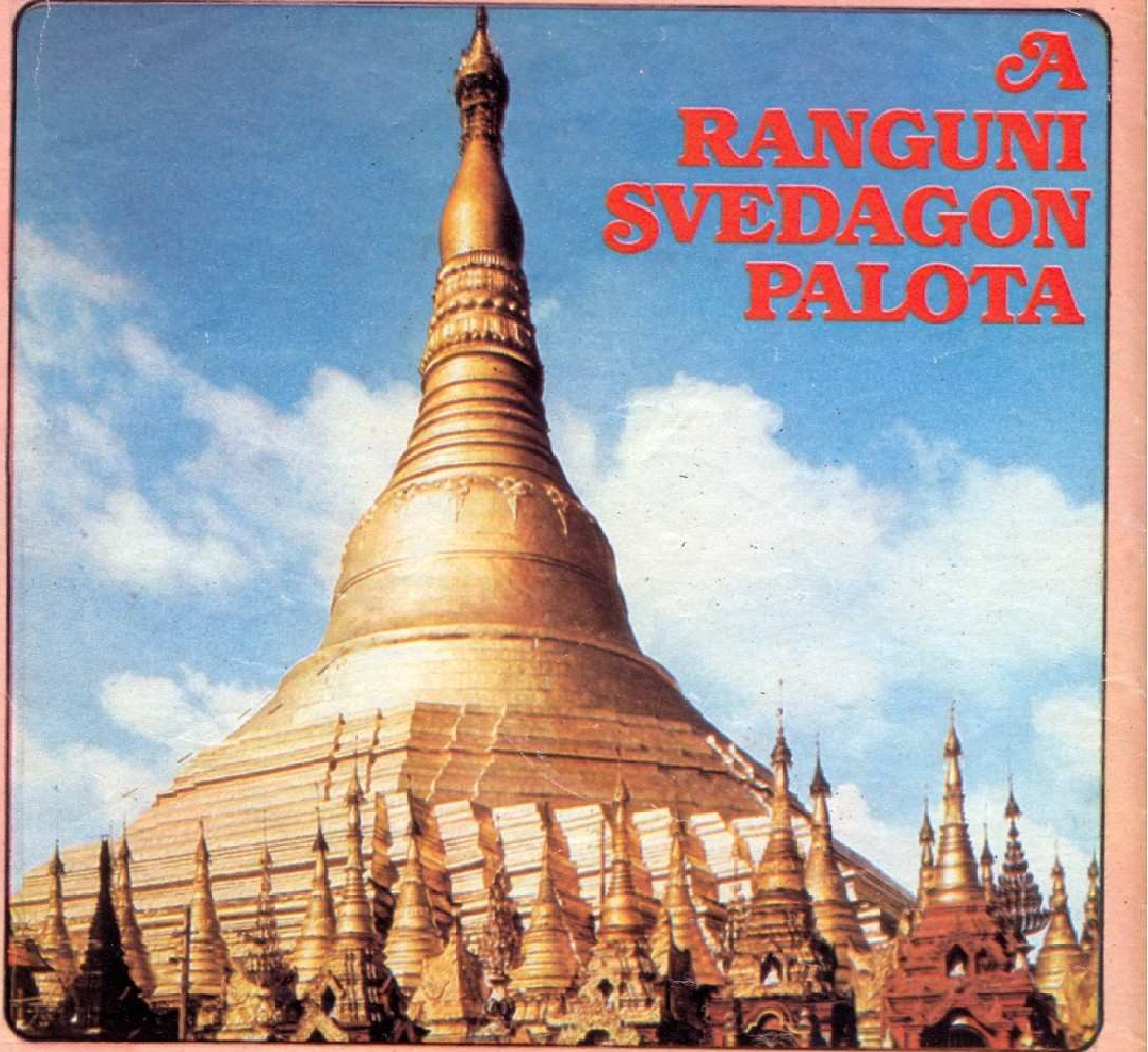
Roppant távoli csillagködök egy óriás teleszkóppal készült felvételen

A rádióantennák óriását egy Puerto Rico-i völgyben építették ki, a talaj természetes öblösségét kihasználva. A háromszázötven méter átmérőjű monstrum egyetlen hátránya az, hogy merev, nem lehet az égbolt tetszés szerinti pontjára irányítani.

A rádiótávcsövek tervezői ma úgy vélik, hogy nem érdemes az egyes antennák méretének növelését erőltetni, ez műszakilag is egyre nehezebb és ráadásul igen költséges feladat. Olcsóbb és célravezetőbb az az elv, amely a tükrös távcsövek alkotóinak a mozaiktükör ötletét sugallta. Eszerint sok száz kisebb antennát állítanak fel egy nagyobb területen, s ezek mozgását hangolják össze úgy, hogy együttesen egy több kilométer átmérőjű antenna teljesítményét nyújtják. Még annak sincs akadálya, hogy a föld két átellenes pontján működő antennákat kapcsoljanak össze ily módon, s így az egész Földet egy hatalmas antennává alakítsák!

T. I.

A RANGUNI SVEDAGON PALOTA



Burma fővárosának, Rangunnak közepén valóban bámulatos építmény nyújtózik az ég felé 170 méter magas tornyával: a világhírű Svedagon pagoda. Pusztán a magassága miatt még nem volna csodálni való; annál inkább különös, ám tetszetős formája, a mellékpagodák, melléktornyok és szobrok gazdag, mesteri kidolgozása miatt.

Mindehhez egy nem csekély többlet járul: a hatalmas építmény felületének minden körömnyi darabját színarany borítás fedi. Itt aztán valóban minden arany, ami fénylik! Mert a Svedagon pagoda szemet kápráztatóan ragyog a nap sugaraiban – s azt már csak tudni lehet, a földről látni alig, hogy a csúcsát smaragdok, gyémántok és rubinok ezrei borítják. Közvetlenül a csúcs tövén, a napernyő-forma áttört toronytető alatt száz arany és ezernégyszáz ezüst harangocska függ, s a széltől himbálva földöntúlian csengő hangzatokat árasztanak az alant bámulókra.

Miért e szédítő pompa, ez a káprázatos gazdagság?

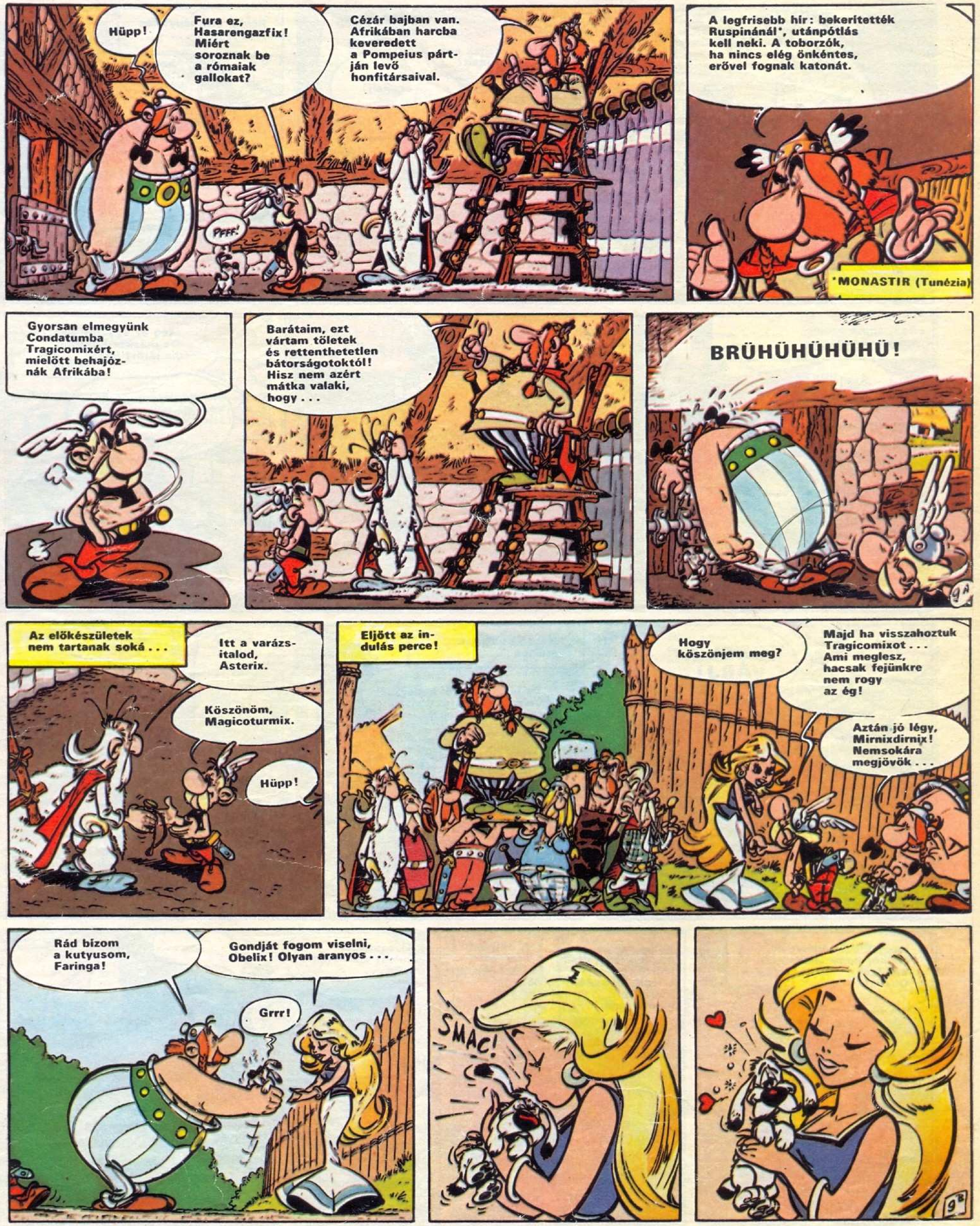
A Svedagon-szentély a buddhista vallás egyik legfőbb központja; a nagy kupola alatt egy ékkövekkel borított arany szekrénykében őrzik a vallás alapítójának, Buddhának nyolc hajszálát. Ez az ereklye vonzza ide Ázsia távoli tájairól is a zarándokok százezreit, akik nemcsak imádkoznak és elmélkednek itt, hanem sajátos módon hozzá is járulnak a templom csillogásához. A szentély körüli bazárban ugyanis, különféle áldozati ajándékok mellett, kis kötegekben aranyfüstöt is árulnak, leheletfinom aranylemezkéket. A hivők összekuporgatott pénzükből ilyen kis köteget vásárolnak, s az aranylemezkéket a pagoda oldalára vagy szobraira ragasztják.

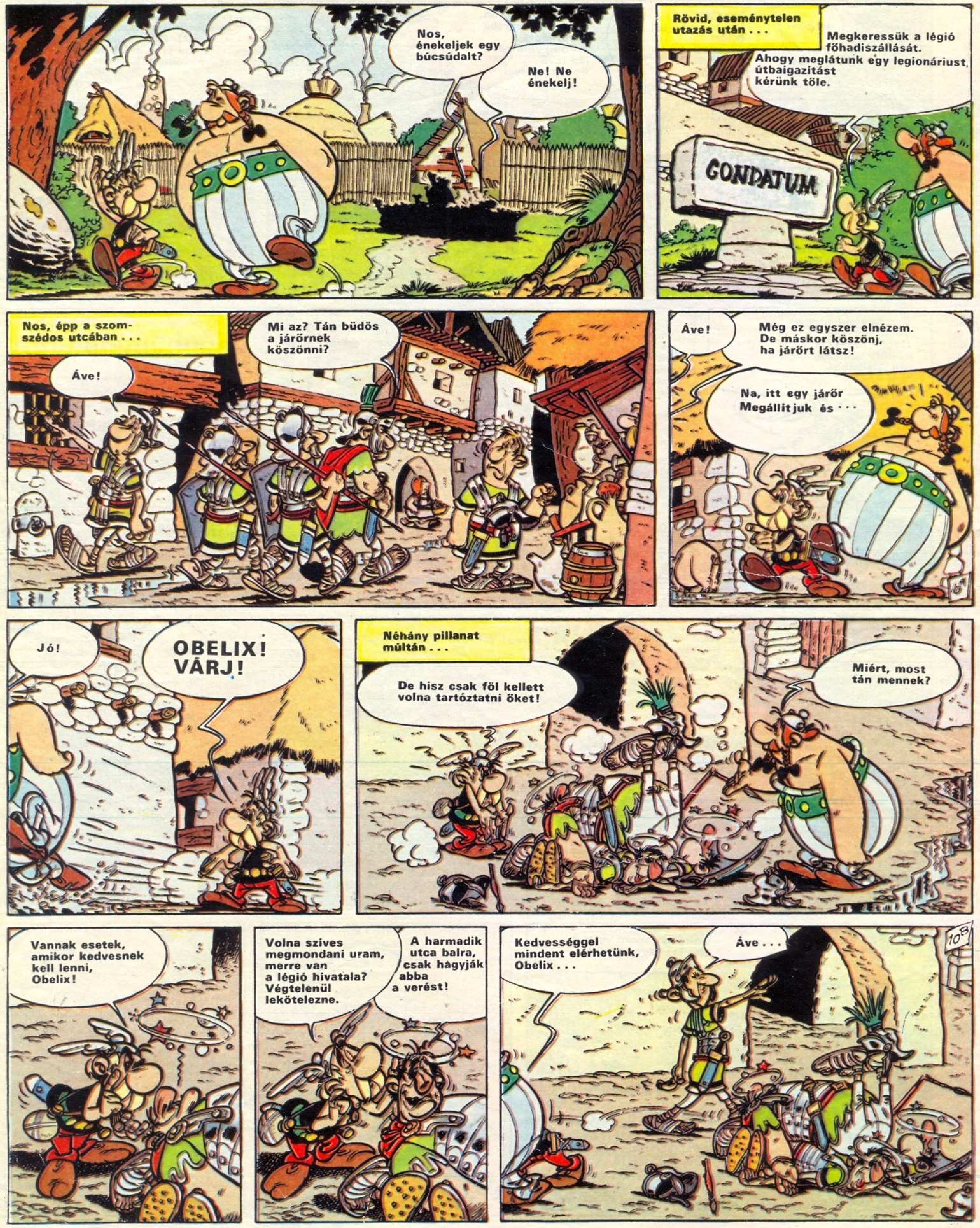
A pagoda építésének ideje a legendák homályába vész; valószínű, hogy az alsó, kupolás rész már nyolcszáz éve készen állt, s a karcsú torony kissé később került föléje. Építéséhez téglát és faragott követ használtak, és ezeket bámulatos pontossággal illesztették össze. Úgy mesélik, hogy egy hajdani burmai király kivégeztette építőmesterét, mert két tégla között egy gombostűnyi hézagot talált.

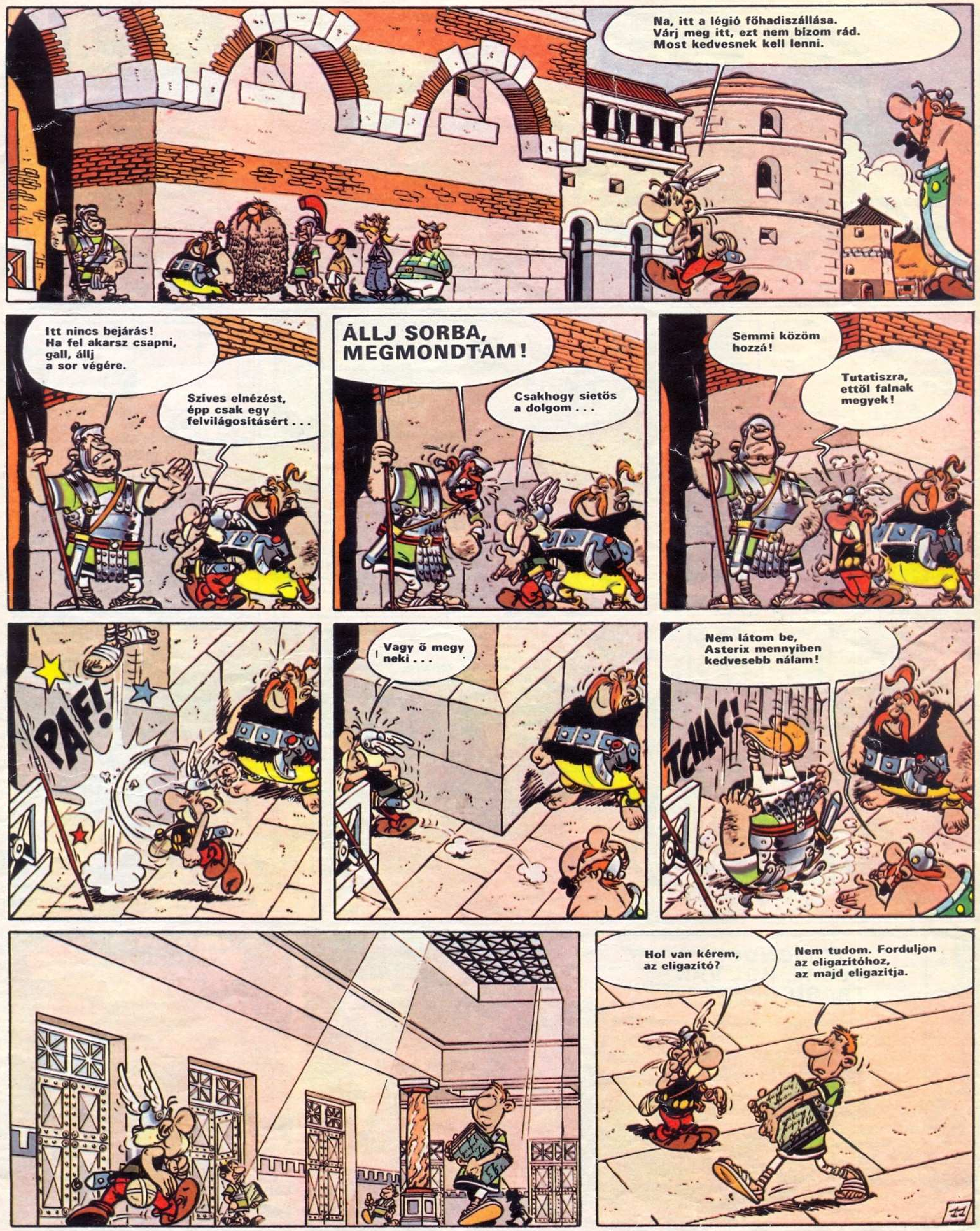
A pompás arany borítás nem is túl régi: 1871-ben készíttette el Mindon Min király. Tizenhét tonna színaranyat használtak fel hozzá.

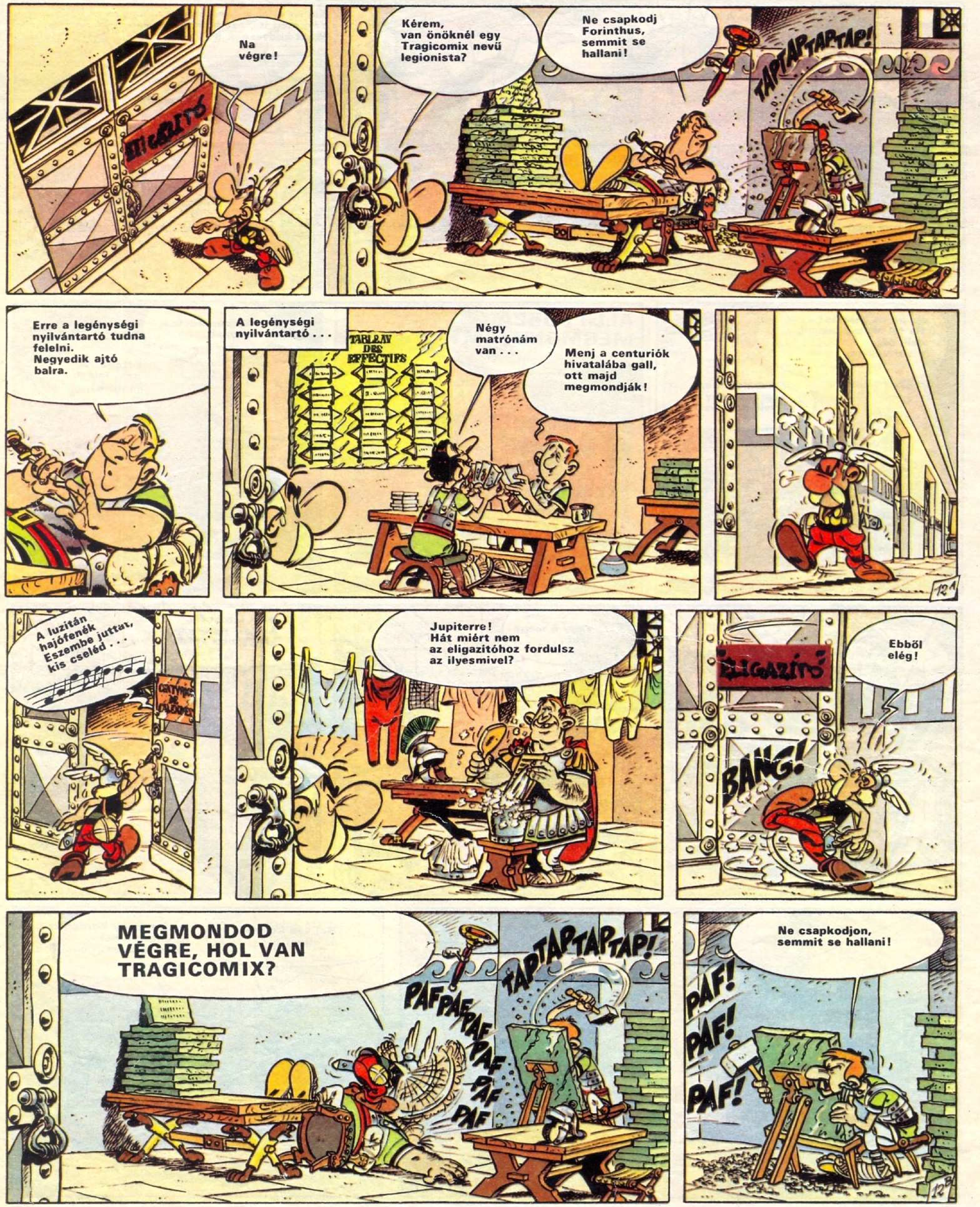
Asterix A LÉGIÓS

Írta: Goscinny
Rajzolta: Uderzo
Fordította: Timár György


Hüpp!
Fura ez, Hasarengazfix! Miért soroznak be a rómaiak gallokat?
PFFF!
Cézár bajban van. Afrikában harcba keveredett a Pompeius párt-ján levő honfitársaival.
A legfrisebb hir: bekerítették Ruspinánál*, utánpótlás kell neki. A toborzók, ha nincs elég önkéntes, erővel fognak katonát.
*MONASTIR (Tunézia)
Gyorsan elmegyünk Condatumba Tragicomixért, mielőtt behajóznák Afrikába!
Barátaim, ezt vártam tőletek és rettenthetetlen bátorságotoktól! Hisz nem azért mátka valaki, hogy . . .
BRÜHÜHÜHÜHÜ!
Az előkészületek nem tartanak soká . . .
Itt a varázsitalod, Asterix.
Köszönöm, Magicoturmix.
Hüpp!
Eljött az indulás perce!
Hogy köszönjem meg?
Majd ha visszahoztuk Tragicomixot . . . Ami meglesz, hacsak fejünkre nem rogy az ég!
Aztán jó légy, Mirnixdirnix! Nemsokára megjövök . . .
Rád bízom a kutyusom, Faringa!
Gondját fogom viselni, Obelix! Olyan aranyos . . .
Grrr!
SMAC!

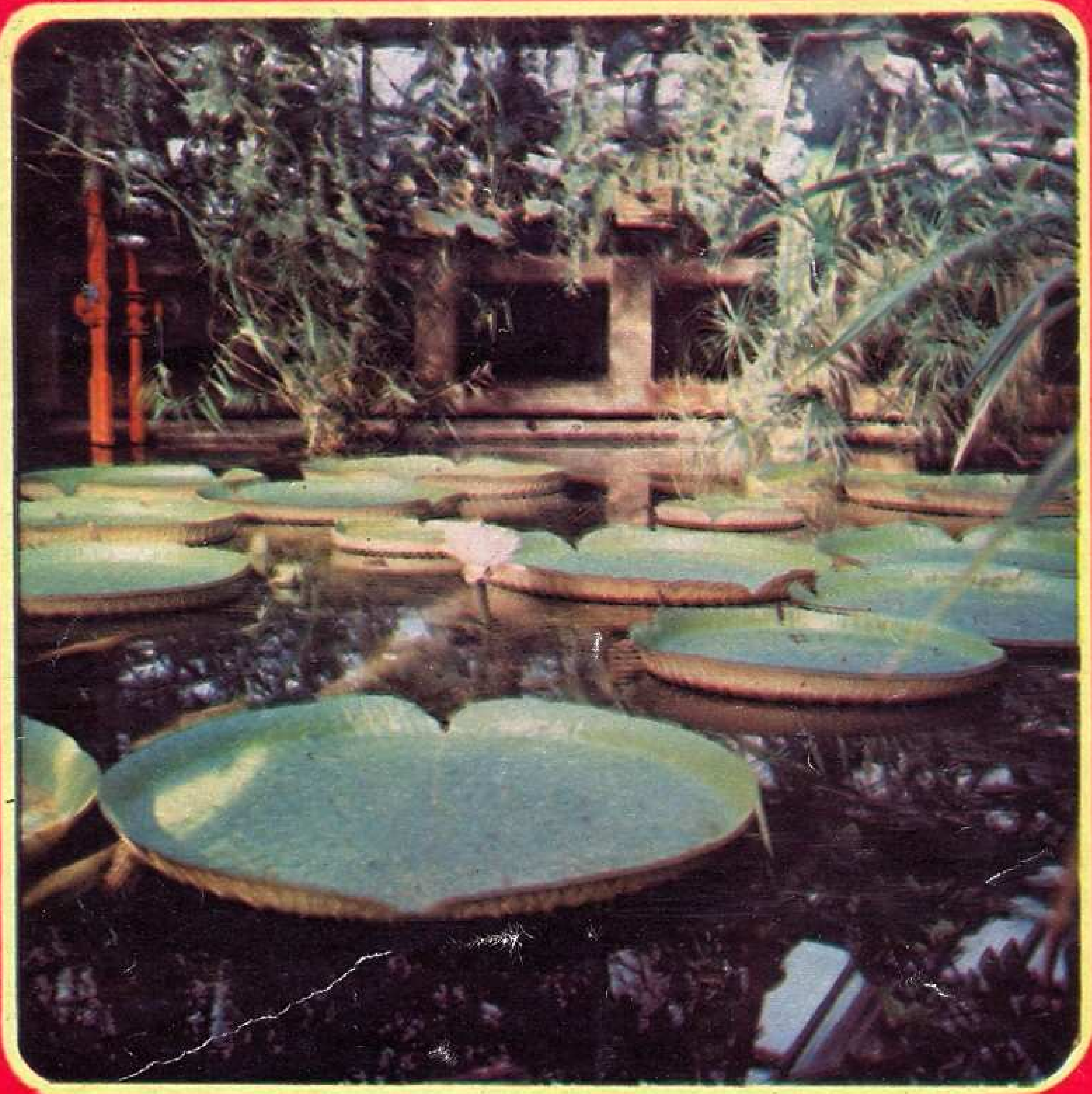

Nos, énekeljek egy búcsúdalt?
Ne! Ne énekelj!
Rövid, eseménytelen utazás után . . .
GONDATUM
Megkeressük a légió főhadiszállását. Ahogy meglátunk egy legionáriust, útbaigazítást kérünk töle.
Nos, épp a szomszédos utcában . . .
Mi az? Tán büdös a járőrnek köszönni?
Áve!
Áve!
Még ez egyszer elnézem. De máskor köszönj, ha járőrt látsz!
Na, itt egy járőr Megállítjuk és . . .
Jó!
OBELIX! VÁRJ!
Néhány pillanat múltán . . .
De hisz csak föl kellett volna tartóztatni öket!
Miért, most tán mennek?
Vannak esetek, amikor kedvesnek kell lenni, Obelix!
Volna szives megmondani uram, merre van a légió hivatala? Végtelenül lekötelezne.
A harmadik utca balra, csak hagyják abba a verést!
Kedvességgel mindent elérhetünk, Obelix . . .
Áve . . .


Na, itt a légió főhadiszállása. Várj meg itt, ezt nem bizom rád. Most kedvesnek kell lenni.
Itt nincs bejárás! Ha fel akarsz csapni, gall, állj a sor végére.
Szives elnézést, épp csak egy felvilágositásért . . .
ÁLLJ SORBA, MEGMONDTAM!
Csakhogy sietős a dolgom . . .
Semmi közöm hozzá!
Tutatiszra, ettől falnak megyek!
PAF!
Vagy ő megy neki . . .
Nem látom be, Asterix mennyiben kedvesebb nálam!
TCHAC!
Hol van kérem, az eligazitó?
Nem tudom. Forduljon az eligazitóhoz, az majd eligazitja.


ELIGAZÍTÓ
Na végre!
Kérem, van önöknél egy Tragicomix nevű legionista?
Ne csapkodj Forinthus, semmit se hallani!
TAPTAPTAPTAP!
Erre a legénységi nyilvántartó tudna felelni. Negyedik ajtó balra.
A legénységi nyilvántartó . . .
TABLEAU DES EFFECTIFS
Négy matrónám van . . .
Menj a centuriók hivatalába gall, ott majd megmondják!
A luzitán hajófenék Eszembe juttat, kis cseléd . . .
Jupiterre! Hát miért nem az eligazítóhoz fordulsz az ilyesmivel?
ELIGAZÍTÓ
Ebből elég!
BANG!
MEGMONDOD VÉGRE, HOL VAN TRAGICOMIX?
TAPTAPTAPTAP!
PAFPAFPAFPAFPAFPAFPAF
Ne csapkodjon, semmit se hallani!
PAF! PAF! PAF!

(Folytatás a 31. oldalon)

A TÜNDÉRRÓZSÁK KIRÁLYNŐJE



Virágzik a Victoria amazonica a budapesti Füvészkertben (A szerző felvétele)

Haenke, a botanikus utazó ugyancsak elcsodálkozott, amikor az európai szakembeberek közül elsőként pillantotta meg az amazonasi tündérrózsa csónak nagyságú lebegő leveleit braziliai útja során, 1801-ben. Haenke ezen az úton odaveszett, a virág hirét francia kísérője hozta el Európába. Ezután francia és angol botanikusok többször is fölleltek az Amazonas medencéjének lassan folyó vizeiben, és az alkoholban tartósított tányér nagyságú virágoknak, hatalmas leveleknek sokan jártak csodájára Európában.

Az akkor 18 éves brit uralkodónő tiszteletére a virágot Sir Richard Schomburg nevezte el *Victoriá*nak 1837-ben, később a nemzetségnév mellé a *regia* (királyi) fajnevet illesztették. Meg kell mondani, a névadás jókor történt. Később az egyre terebélyesedő és érzékenységéről híres királynő bizonyára halálosan megsértődött volna, hogy egy ilyen valóban terebélyes növény láttán bárki is őreá gondol. (Ma a növény hivatalos neve *Victoria amazonica*.)

Hódító út Európában

Magjainak vetésével 1846-ban próbálkoztak először a híres londoni Kew Gardenben. Sikertelenül. A virágszerető emberek általában türelmesek, s bizony erre a tulajdonságukra szükség is volt, mert minden kisérlet kudarcot vallott három éven át, mig rá nem jöttek, hogy a magokat — viz alá kell vetni. A Londoni Botanikus Kert medencéjébe vetett magok gyönyörűen csiráztak. Hogy a kockázatot megosszák, a csiranövényeket azonnal többfelé szétosztották. Így került egy példány Paxton kertész kezébe, aki Devonshire hercegének ritka szép kertjét igazgatta.

Ő az értékes ajándékot a hatalmas üvegházban álló aprócska medencébe ültette, ahol a királyi növény villámgyors fejlődésnek indult, és a medencét hamar kinőtte. Azonnal építettek nagyobb medencét. 1849 szeptemberére a Victoriának már 19 levele volt, nem egy meghaladta a másfél méter átmérőt. Minden levél 30 centimétert növekedett naponta! Az első virág 1849. november 8-án látta meg az Óvilág egét borító üvegtáblákat. Barátságos korban született, a viktoriánus kor „szelid" emberei segitették világra. Ahogy termesztésének titkát megismerték, hallatlanul népszerű lett, két év elmúltával Európa több városában is díszlett már. A századforduló előtt minden magára adó botanikus kert Victoria-házat épített. Nálunk a Pázmány Péter Egyetem Füvészkertjében virított először, a külön erre a célra épített házban. (Ma az ELTE Botanikus kertje.) Szegeden is sikerrel nevelik.

Egy levél fortélyai

A Victoria valóban méltó az ember csodálatára. Levelei az eredeti termőhelyen elérhetik a négyméteres átmérőt, de nálunk is kétméteresre növekednek. Ezek a levélmonstrumok 30 kilós gyereket könnyen elbirnak. (Hazájában felnőttet is.) A kör alakú levelek széle fölhajlik, 10—20 cm magas peremet képez, így a hullámverés nem juttathat vizet a levélre. Egy ilyen óriási levelet már enyhe hullámzás is könnyen összeroppantana, ezért alul hatalmas, több centiméter vastag erek merevitik. A „merevitők" belül levegőtartó szövetet is tartalmaznak, ezzel is könnyitve a levél lebegését. A Victoria a növényevő halak támadása ellen úgy védekezik, hogy a merevitő bordákon lefelé hatalmas tüskéket növeszt.

A szárazföldi növények a gázcsere-nyilások zömét a levelek fonákján alakítják ki, az amazonasi tündérrózsánál ez természetesen forditva van. A levél felszinére fröccsenő viz a gázcserét akadályozza, ezért a levelet fölül vastag viaszréteg boritja, amelyről a viz könnyen lepereg.

No de hogyan védekezik a növény az eső ellen? Különösen ha figyelembe vesszük, hogy eredeti termőhelyén az esők mindennaposak, és akár hússzor annyi csapadék (10 000 mm!) eshet, mint hazánkban. Nos, erre a Victoria a növényvilágban egyedülálló megoldást talált. A gázcsere-nyilások mellett a levél felszinén szabad szemmel még éppen látható, 0,1—0,2 mm átmérőjű csövecskék indulnak a fonák felé, amelyek áttörik a levelet, át is lehet rajtuk látni. Ezek hihetetlen gyorsan képesek az esővizet levezetni, ugyanakkor alulról nem engedik át a vizet.

Virágzása ünnep

Mindenek között legérdekesebb azonban a Victoria virága. A virágnyilás a botanikus kertekben ünnepszámba megy. Először a férfiökölnyi, zöld csészelevelekkel burkolt bimbó bukkan fel a viz szine alól. A csészelevelek külső oldala is nagy tüskéket visel. A húsz centire a viz szine fölé emelkedő bimbó mindig este nyilik ki, a szirmok ilyenkor halvány rózsaszinek, csaknem fehérek, és a 30–35 cm átmérőjű virág élénk gyümölcsillatot áraszt. A virágban nyiláskor az anyagcsere-folyamatok fölgyorsulnak, így a virág jól érzékelhetően melegebb lesz környezeténél. Határás periódusokkal hol fölmelegszik, hol kihűl. Ennek okát nem ismerjük, bár a jelenség nem egyedülálló a növényvilágban.

Csodálatos látvány, amint az eredeti, amazonasi termőhelyen mintegy varázsütésre egyszerre kezd kinyilni a sok virág alkonyatkor. Ilyenkor látogatják tömegével a virágokat a megporzást végző, a ganajtúrókhoz hasonló bogarak. Reggelre a virágok becsukódnak, és bezárják nektártól ittas vendégeiket is, de ezt a bogarak nemigen bánják, mert a virágkelykekben bőséges, keményitőtartalmú táplálék várja őket.

Estére a virág újra kinyilik, de szine ilyenkor már sötétpiros. A bezárt bogarak kiszabadulnak, csupa sárgák a rengeteg virágportól. Azonnal friss, még fehér virágokat keresnek föl, így végzik el a megporzást. A második éjszaka végére a virág végleg becsukódik, és alámerül. A termés a viz alatt érik be. A termésfal elrothadása után a kocsonyás bevonatot viselő magvak a felszinre emelkednek, és a lassú vizáramlás tovasodorja őket. Egynapi lebegés után a kocsonyás bevonat leázik, a magok alámerülnek, és lehorgonyoznak az iszapban.

Európában ritkán sikerül csiraképes magot nevelni, ezért a botanikus kertek a Victoria magját évről évre dél-amerikai botanikus kertekből, magcsere útján szerzik be.

Sajnos a tündérrózsák királynője a budapesti Füvészkertben ez évben nem látható, mert az elöregedett Victoria-házat átépitik, hogy a tündérrózsa annál szebbben virágozhassék az eljövendő években.

SEREGÉLYES TIBOR

KATAMARÁN

Kevesen gondolnák a katamarán szót hallva, milyen furcsa, ősi eredetű úszóeszközt neveznek így. Maga a szó az indiai *kattu* (kötni) és a *maram* (fa) szavak összetételéből származik, jelentése tehát: kötözött fa. Az igazi katamaránt Dél-India és Sri-Lanka (Ceylon) partvidékén használják a halászok, a legrégibb idők óta változatlan formában.

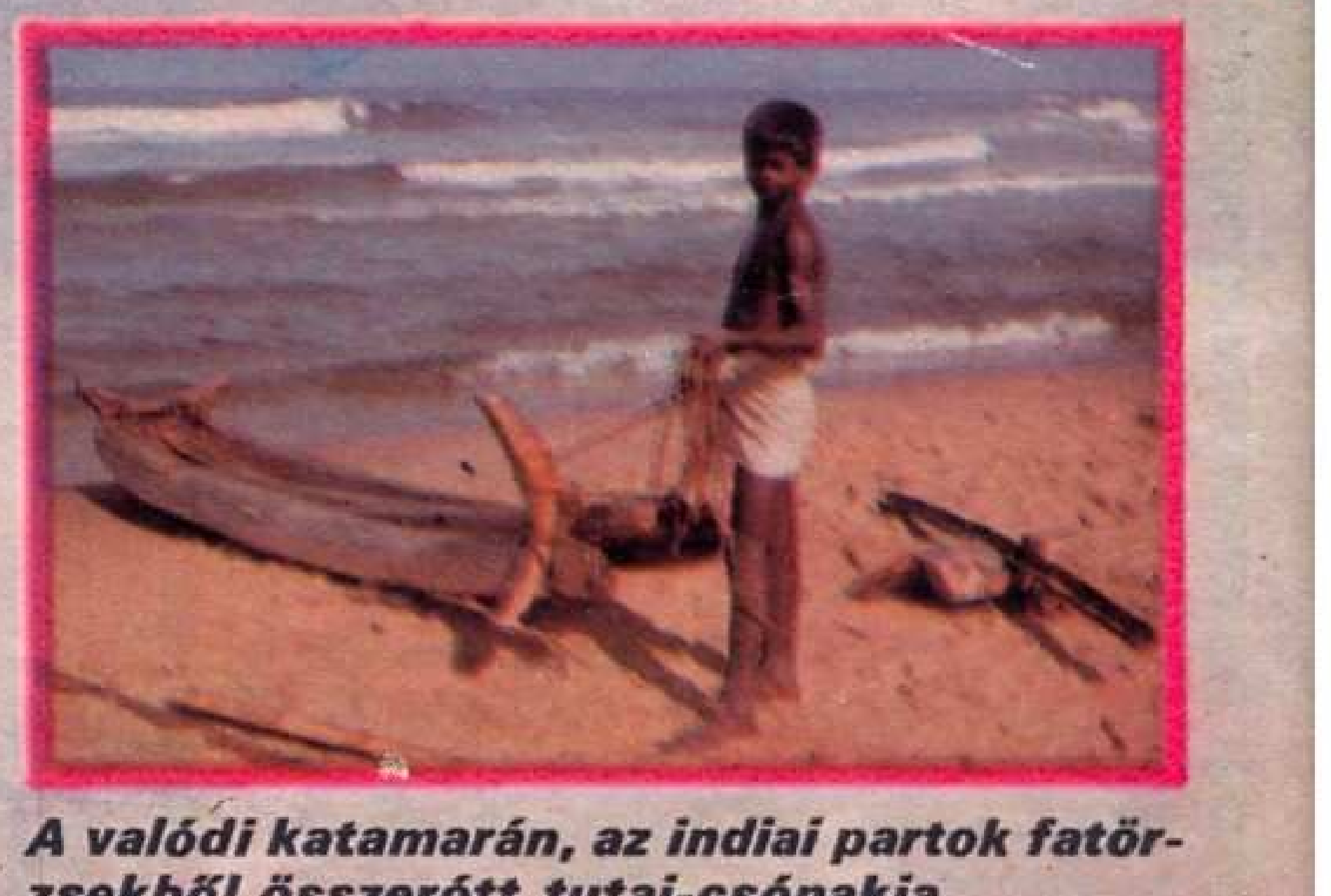
A partvidéken bőven termő kókuszpálma törzséből készül ez a nehezen felborítható, és méretéhez képest nagy teherbirású „hajó''. Hogy a hajó szót idézőjelbe tettük, nem véletlen. A katamarán tulajdonképpen csónak alakú tutaj. Három vagy négy, csak durván megmunkált bambuszfatörzsből áll. A 6–10 méter hosszú gerendákat két „Y'' alakúra faragott, fából készült távtartó közbeiktatásával kötözik egymáshoz, kókuszháncsból sodrott erős zsinór segítségével. A két szélső rönköt kissé magasabbra helyezik. Ez részben hullámvédőként szolgál, részben pedig a stabilitást fokozza. A fatörzsek közötti réseken a víz szabadon ki-be jár. A fa néhány óra alatt teleszívja magát vízzel, elnehezül. Ilyenkor a katamaránokat a parton szétszerelve (szétszedése néhány kézmozdulat műve) ki kell szárítani. Az összeállítás két felnőtt embernek 3–4 percnyi munka. Evezőnek hosszában kettéhasított, 8–10 cm vastag bambusznádat alkalmaznak. Bár ezt az egyedülálló hajótipust még mindig legalább olyan elterjedten használják hazájában, mint például nálunk faluhelyen a kerékpárt, lassan felváltják a modern motorcsónakok. Remélhetőleg India növekvő idegenforgalma és a pénzes turisták romantikavágya tovább élteti az igazi katamaránt.

A katamarán-vitorlás dőlését gyakran bravúros mutatványokkal kell kiegyensúlyozni

A MODERN NÉVROKONOK

Homály fedi, hogy a modern kéttestű sporthajókra miért ragadt rá a katamarán elnevezés. Hisz őseiket inkább a polinéziai szigetvilágban és az ázsiai partvidéken gyakori és szintén mind a mai napig használt ősi vízi járművek, a kéttörzsű és egy vagy két vendéghajóval felszerelt pirogok, kenuk, dhoik és prauk közt kell keresnünk.

A vitorlás katamaránokat a legmodernebb tudományos számítások, szél- és vízcsatornában végzett kisérletek alapján tervezik. Építésükhöz az üveg- és szénszálas műanyagoktól kezdve a különlegesen ötvözött, nagy szilárdságú fémekig felhasználják a mai technika összes vívmányát. E katamaránok és a ritkább háromtestű trimaránok legfőbb előnye a nagy sebesség. Az 1976-tól az olimpiákon is szereplő Tornádó tipusú vitorlás katamaránok maximális sebessége kedvező szélben elérheti az 50–60 km/h-t is!



A valódi katamarán, az indiai partok fatörzsekből összerótt tutaj-csónakja

A több testű hajók a szélnyomástól nehezebben kezdenek dőlni, mint a hagyományos, tőkesúlyos vagy uszonyos hajók. Az oldaldőlés hatására ugyanis a szél felőli hajótest kiemelkedik a vízből, és súlyával igyekszik visszanyomni a hajót. A legénység a kiemelkedő úszóra ülve saját súlyával is elősegíti ezt.

Sajnos a több törzsű hajók bizonyos dőlésszög után felborulhatnak, ellentétben az úgynevezett tőkesúlyos („keljfeljancsi'') hajókkal, melyek akár teljes átfordulás után is újból visszafordulnak úszóhelyzetbe.

Másik – a magyar szakmai körök által leginkább birált – hátrányuk a viszonylag kisebb fordulékonyság. Főleg e hátránynak tulajdonitható, hogy folyóinkon és tavainkon mind a mai napig csak ritkán lehet látni két- vagy több testű sporthajót.

Egy szerencsés véletlen folytán módomban volt kipróbálni a Dunán egy ismeretlen típusú, mintegy 5 méter hosszú nyugatnémet katamaránt. Körülbelül 20 km/h sebességű északnyugati, tehát szembefújó széllel négy óra alatt tettük meg a Római-parttól Visegrádig tartó, mintegy 32 km-es utat. Ez a motorcsónakok átlagos teljesítményének felel meg! A hajó valóban nehezebben fordul, mint a hasonló méretű, egytestű versenyhajók, de jóval nagyobb sebessége ezt a hátrányát messzemenően kiegyenlíti, és alkalmassá teszi arra, hogy ilyen hajókkal a Dunán is kifejlődjék a vitorlássport.

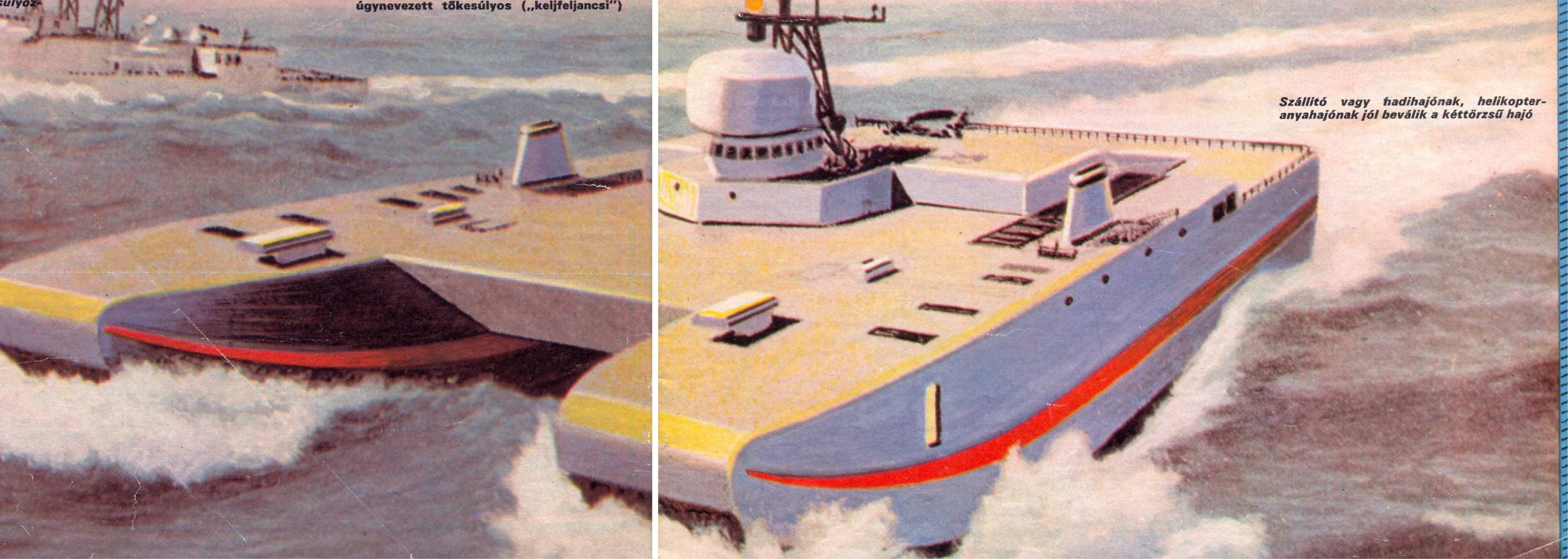
Háromtörzsű vitorlás, a „trimarán''

MOTORRAL IS

A több testű hajók másik előnye, hogy a testeket összekötő híddal együtt sokszorta nagyobb a hasznos fedélzetük területe, mint az azonos vízkiszorítású egytestű hajóké. Több utas vagy nagyobb méretű és súlyú rakomány helyezhető el rajtuk. A Mahart 1978-ban épült balatoni motoros hajója, a Siófok is katamarán rendszerű. A hajó hossza 29,75 méter, teljes szélessége 10 méter. A két, egyenként 3 méter széles úszótest 350 m² alapterületű két fedélzetet hordoz, 400 utasnak nyújtva bőséges helyet.

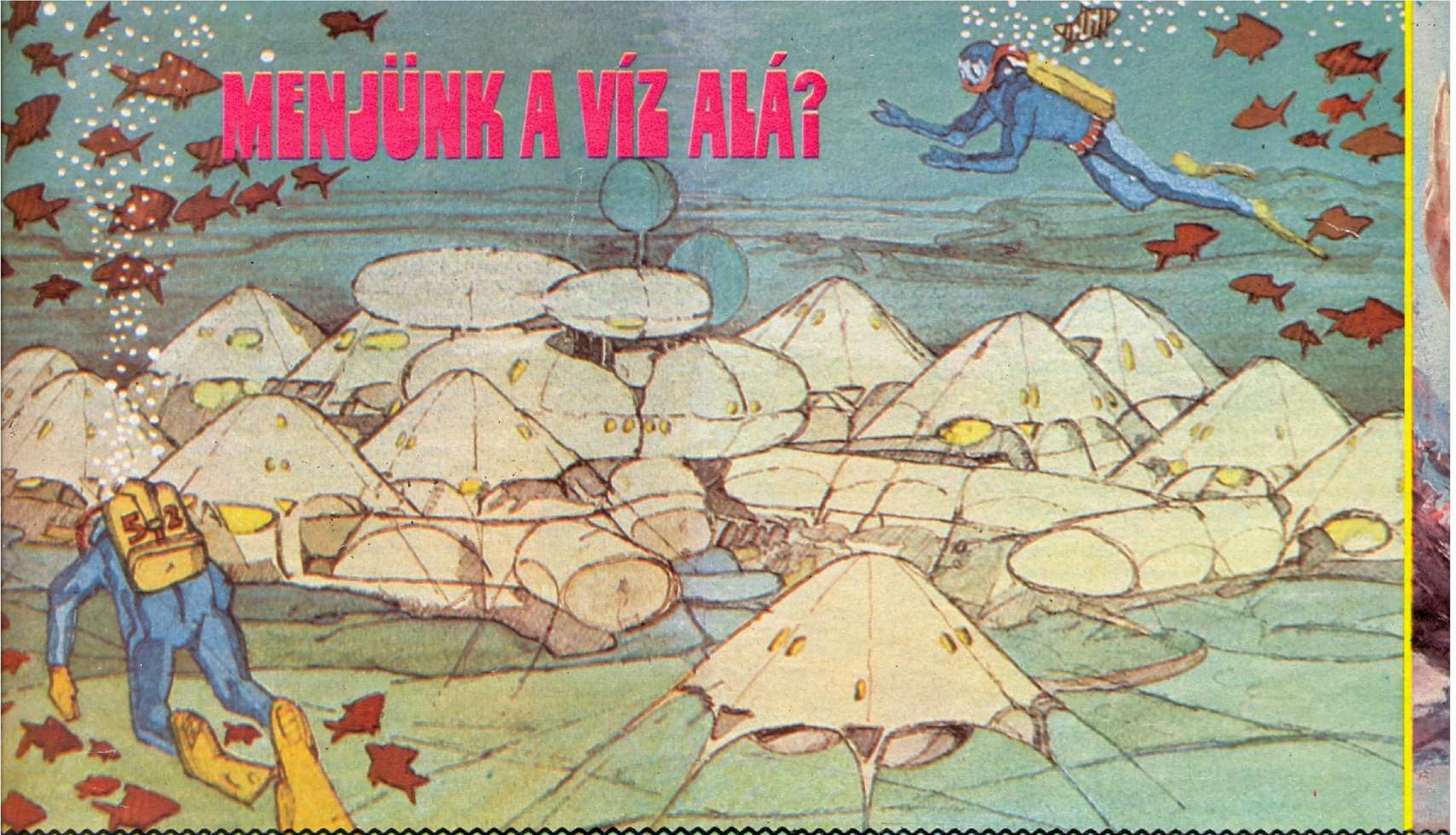
A tengereken és belvizeken a számtalan két- és több törzsű sportvitorlás mellett sok ezer tonnás teherhajók, úszó olajfúrótornyok és munkahajók is működnek ma már, és még nagyobbak építését tervezik a jövőben. Egyelőre még nem dőlt el, hogy az egy- vagy több törzsű hajóké-e a jövő, de az bizonyos, hogy az utóbbiak már eddig is bebizonyították számos előnyüket.

S. P.



Szállító vagy hadihajónak, helikopter-anyahajónak jól beválik a kéttörzsű hajó

MENJÜNK A VÍZ ALÁ?



Viz alatti város — egyike a fantasztikus elképzeléseknek

Az élet a tengerben született, „alig" félmilliárd éve merészkedett ki a szárazföldre. Minden szárazföldlakó élőlény máig magában hordja a tenger egy darabkáját; víz nélkül nincs élet. Az ember teste hetven százalékban vízből áll, s ennek a víznek – lehet-e véletlen? – épp olyan töménységű a sótartalma, mint a tenger vizének. A víz vonz is, meg taszít is. A fulladástól való félelem ősi szorongás az emberben. Mégis, milyen jó egy fejessel a vízbe vetni magunkat! És a súlytalan lebegés a tó vagy a tenger mélyén búvárok millióit tartja bűvöletében.

Honnan ez a kettősség?

Onnan, hogy életünk első kilenc hónapját a magzatvízben lebegve töltjük, mint valami tengeri állat vagy növény – aztán megszületünk, első ordításunk kinyitja tüdőnket, lélegezni kezdünk, s ekkor válunk szárazföld-lakóvá.

A LEVEGŐ ÉLTET – ÉS ÖL

A békaembereknek nevezett könnyűbúvárok néhány évtizede lepték el a part menti vizeket, amióta a francia Cousteau találmánya, a tüdőautomata elterjedt. Ennek a szerkezetnek az a lényege, hogy a búvár hátára erősített palackból érkező levegő nyomását hozzáigazítja az adott vízmélységben uralkodó nyomáshoz. Az automata valósággal „fölpumpálja" a búvár tüdejét és testüregeit, s így az nem érzi a víz nyomását, úgy lélegzik, mint a felszínen.

Nagyobb mélységben azonban még ez sem segít, mert a levegő alkatrészei, az oxigén és a nitrogén bizonyos nyomáson túl mérgező hatással vannak az emberi szervezetre. Különösen a nitrogén ilyen, negyven méter mélységen túl különös, felajzott jóérzést okoz – ez a hírhedt mélységi mámor –, amely a búvárt arra készteti, hogy még mélyebbre, vagyis a biztos halálba ússzék.

Ezen a kutatók úgy segítettek, hogy a levegő kilenctizedét egy nemes gázzal, a héliummal helyettesítették, ez ugyanis nem lép vegyi reakcióba a test szöveteivel. Ilyen felszereléssel rövid időre hatszáz méteres mélységet is sikerült elérni.

Nagy nyomáson a levegő a vérben is feloldódik – emiatt a búvárnak roppant vigyázva szabad csak a mélyről följebb emelkednie. Ha hirtelen merül fel, a csökkent nyomáson a vérben oldott gázokból buborékok képződnek – akárcsak a pohárba fröcskölt szódavízben –, azok pedig vérrögöket okoznak, s perceken belül beáll a halál. Ha például a búvár egy órát töltött negyvenméteres mélységben, felszálláskor három különböző magasságban összesen másfél órát kell várakoznia, hogy tüdején keresztül a vérben oldott levegő lassan eltávozzék.

VÍZI EMBEREK LEGENDÁI

1749-ben kapuvári halászok egy tízéves forma fiút halásztak ki a Fertő tó mocsaraiból. Úgy úszott a vízben, mint a hal; ujjai közt úszóhártyafélék nőttek. Beszélni persze nem tudott, riadt kis vadként tengődött két évet a szárazföldön. Durván, ütlegekkel akartak „embert nevelni" belőle, és ő visszaszökött a mocsárvilágba. Hany Istókot – ezt a nevet kapta – később látták még a halászok itt-ott, de aztán végleg nyoma veszett.

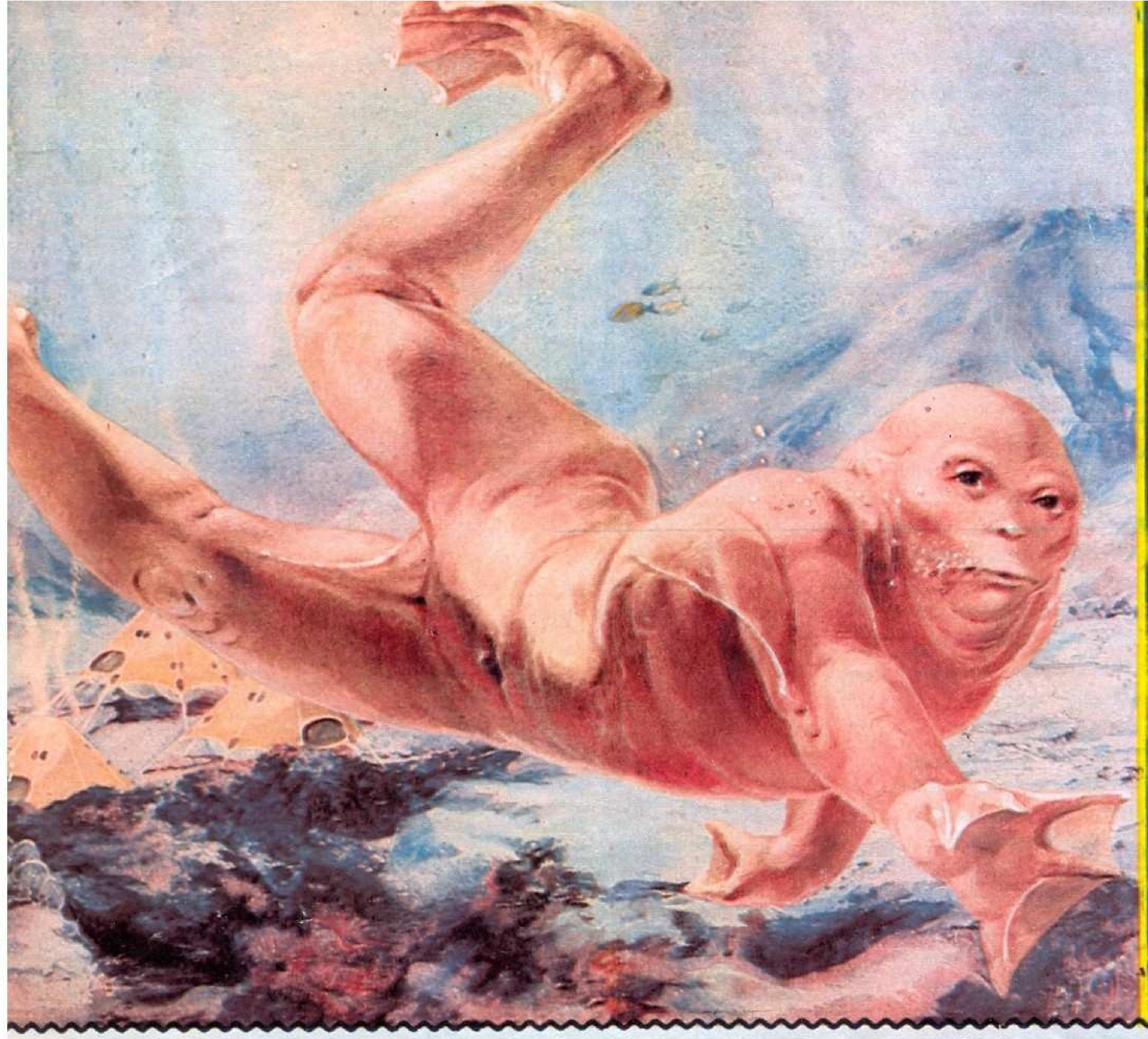
Más korokban, más országokban is híre terjedt ilyesféle hal-embereknek, de hogy valójában milyenek voltak, mennyire váltak vízi lénnyé a természet furcsa szeszélyéből, azt a legendák burkából nehéz megbízhatóan kihántani.

Voltak és vannak azért többé-kevésbé komoly tudósok, akik szerint az ember – ha akarná vagy a szükség erre hajtaná – visszatérhetne a vízi életmódhoz. Hisz a cetek, delfinek, rozmárok és fókák mind emlős állatok, és ugyanezt tették valaha, persze évmilliókkal ezelőtt. A cet ezer méterre is lemerül, s baj nélkül visszatér percek alatt a felszínre; egyes fókák negyedóráig kibírják víz alatt.

Bizonyos, hogy az embernek nagyon sok nemzedékre volna szüksége, hogy ezt a visszautat megtegye. Akkor bizonyára a teste is jócskán átalakulna: vastag hájréteget és bundát növesztene, feje a törzséhez nőne, hogy áramvonalas alakja segítse az úszásban; végtagjai uszonyfélékké alakulnának.

KI AKAR FÓKA LENNI?

Bizonyára senkit sem vonz a kilátás, hogy fókává váljék. S ha ez sikerülne is, még mindig ott a nagy hátrány: a tüdő nem tudja a vízben oldott oxigént közvetlenül hasznosítani, mint a halak kopoltyúja; a vízi embernek is rendszeres időközökben fel kellene bukkannia a levegőre.



Ilyenformán festene az ember, ha a viz alatti életmódra térne át

Könnyűbúvár halakkal barátkozik

Cousteau kapitány, a mélységek fáradhatatlan búvára úgy gondolja, hogy nem is kell fókává vagy hallá válnunk, mégis lehetne kopoltyúféle légzőszervünk. Fölfedeztek már ugyanis egy olyan műanyag hártyát, amely egyik irányban az oxigént, másik irányban a szén-dioxidot engedi át. A kapitány szerint egyszerű műtéttel ilyesféle hártyát lehet tüdőnkbe építeni; magát a tüdőt és testünk egyéb üreges szerveit pedig folyadékkal kellene kitölteni, hogy a változó mélységgel járó nyomásváltozást kibírja a lemerülő.

Valószínűleg ilyesféle tortúrára nem sokan vállalkoznának, hiába véli az optimista Cousteau, hogy ez műszakilag egy évtizeden belül megoldható lenne.

És egyáltalán, mi értelme van az ilyen próbálkozásoknak? Miért költöttek már eddig is komoly összegeket effajta kísérletekre?

Azért, mert néhány évtizede számos kalandos elképzelés született arról, hogy az emberiség vagy annak egy része áttérhetne a víz alatti életre.

MIÉRT A VÍZ ALATT?

A vízi élet szószólói így érvelnek:

A szárazföldet túlnépesedés fenyegeti. Fogy a termőföld, az ember egyre jobban megmérgezi a természetet. Az esztelen fegyverkezés és háborús hisztéria azzal fenyeget, hogy egy atomháború radioaktív mérgezése végleg lakhatatlanná teszi a földfelszínt.

A tengerben, amely a Föld háromötödét borítja, bőségesen van hely akár az egész emberiségnek. A tengervízben oldva minden fontos ásvány és fémsó megtalálható. Táplálékban sem volna hiány: az alga, a plankton, a halak és más vízi állatok – ha tervszerűen tenyésztik őket – minden szükségletet fedeznének. Energiát ugyancsak korlátlanul nyerhetnénk a világóceánból, akár a felszíni és mélyvíz közötti hőkülönbséget, akár a tengeráramlatok mozgási energiáját hasznosítjuk.

Lássuk most, hogy képzelik el az ilyesféle tervek kigondolói az életet a jövendő tenger alatti birodalmában.

ARANY HELYETT BETON

Elsőként: hogyan épülnének a tenger alatti házak?

Egy szellemes és egyszerű módszerrel: a ház vázául sűrű fémháló szolgál, s ha ehhez egy áramkör negatív sarkát kapcsolják, a hálón néhány hét alatt vastag bevonat keletkezik a tengerben oldott különféle ásványokból. Ezt az eljárást egy olyan kísérletsorozat alkalmával fedezték fel, amikor elektrolízis útján aranyat akartak kivonni a tengervízből. Az aranykivonás nem sikerült, de a véletlenül feltalált vízibeton erősebbnek és szilárdabbnak bizonyult bármely szárazföldi építőanyagnál.

A víz alatti város fölé hatalmas bura borulna, amelyet a fentebb emlegetett, egy irányban oxigént, másik irányban szén-dioxidot átbocsátó műanyag hártya alkotna. Így lehetővé válna a levegőcsere, nem kellene a lakóknak állandóan műtüdőt viselniük.

Az egyes települések között kisebb-nagyobb tengeralattjárók bonyolítanák le a közlekedést; zsiliprendszereken át lépnének ki vagy be a víz alatti pályaudvarokra. Kisebb kirándulásra mindenki saját búvárfelszerelésében indulna.

A városok között és körül nagy algamezők és halfarmok gondoskodnának a táplálékról; a víz alatti bányákból hatalmas teher-tengeralattjárók vinnék a nyersanyagot a vízmélyi elektromos kohókba. Éhínség, nyomor, munkanélküliség a múlt elhalványult emléke lenne csupán.

INKÁBB VIRÁGOK ÉS CSILLAGOK

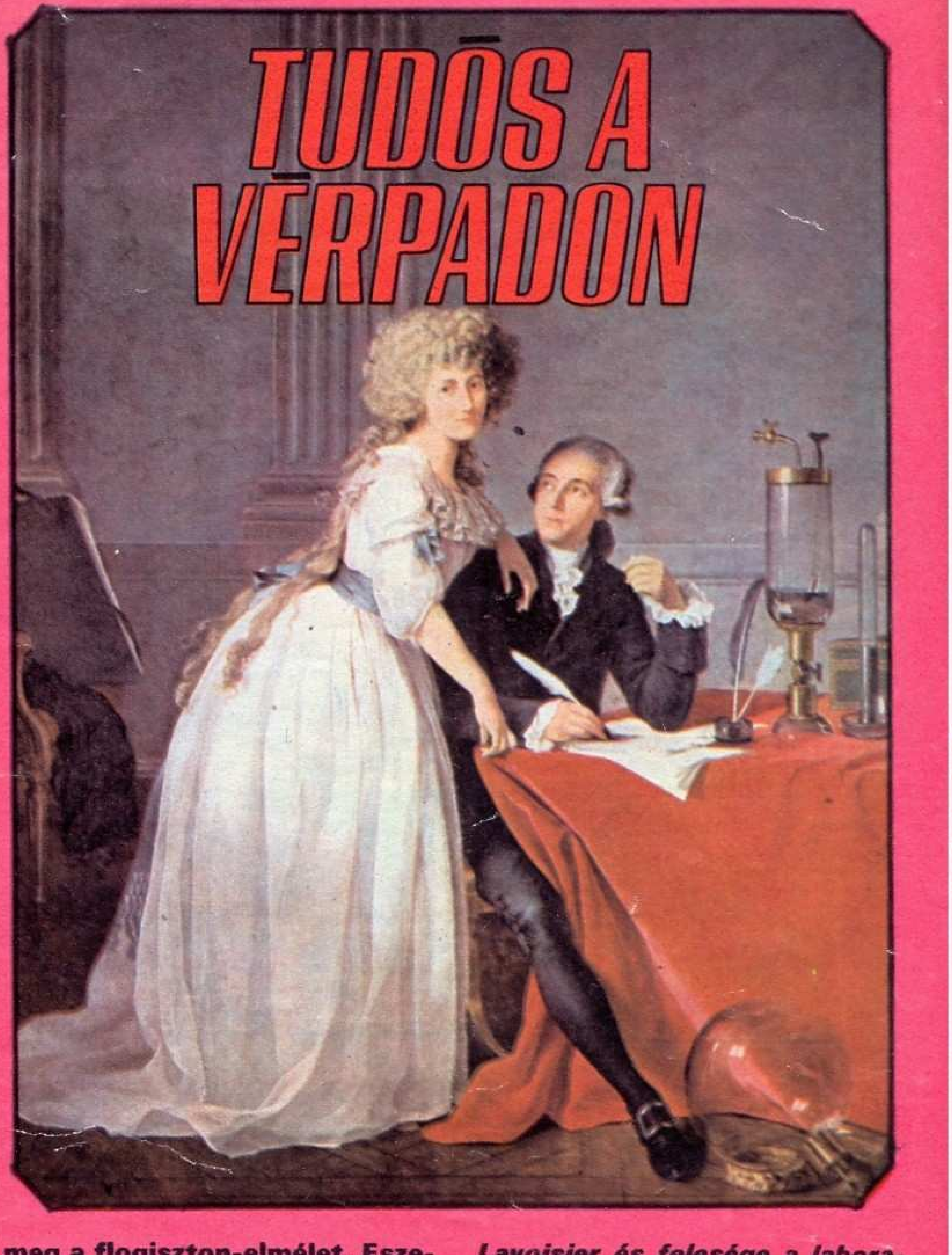
És mindezért lemondjunk a virágok színeiről, a gyümölcsök ízeiről? A kék ég, a szelíd vagy viharos felhők, a csillagos ég látványáról? Nap ne égesse, szél ne simogassa, eső és hó ne paskolja többé az arcunkat?

Ugye képtelen gondolat?

Jó volna remélni, hogy az emberiség sohasem kényszerül a víz alá. Hogy inkább megtanul kíméletesen bánni a természettel, hogy fegyverek helyett kenyeret ad mindenki asztalára, hogy az atomenergiából nem halált, hanem jólétet fog fakasztani.

És akkor a tenger mélye megmarad azoknak, akik sportból, kedvtelésből, tudományos érdeklődésből vagy – ritkán – fontos műszaki munkálatok miatt öltik fel a biztonságos búvárfelszerelést.

TUDÓS A VÉRPADON



Lavoisier és felesége a laboratóriumban. Louis David (1748–1825) festménye

Párizsban, a Place de la Rèvolutionon (a Forradalom terén) 1794. május 8-án rozzant, nagy kerekű, hallgatag emberekkel teli kordé döcögött a tér közepén felállított félelmetes gépezethez, Guillotin doktor fájdalommentes kivégzőeszközéhez. Odaérkezve Sanson, a párizsi hóhér egyenként szólította az elítélteket, akik – ki bátran, ki roskadozva – felbotorkáltak az emelvényre, és befejezték életüket a lezuhanó súlyos penge alatt.

A tér sarkából négy komor tekintetű, szomorú férfi nézte a rémületes jelenetet, Lagrange és Borda, koruk kiváló matematikusai, Coulomb fizikus és Haüly mineralógus távolból búcsúztak tudóstársuktól, barátjuktól, Lavoisier-től. Amikor a bárd lezuhant, Lagrange órájára pillantott, és így szólt: – Csupán egy másodperc kellett, hogy leüssék azt a fejet, amelyhez hasonló száz év múltán sem terem!

A teret a forradalom előtt XV. Lajos terének, a vihar elvonultával Place de la Concorde-nak (Egyetértés terének) nevezték, és így nevezik ma is. Párizs egyik legszebb tere.

AZ IFJÚ AKADÉMIKUS

A tragikus véget ért Antoine Laurent Lavoisier 1743. augusztus 26-án született Párizsban. Apja jómódú ügyész, a legjobb intézetben, a Mazarin kollégiumban taníttatta; az iskola épülete ma a Francia Tudományos Akadémia székháza.

Lavoisier jogot végzett, de nem volt sok kedve az ügyvédi, hivatali vagy politikai pályához. Nagy olvasottságra tett szert a legkülönfélébb tudományokban, és életét a tudományos kutatásnak szentelte. Már egészen fiatalon meteorológiai műszereket készített, s az éveken át feljegyzett adatokból általános törvényszerűségeket próbált kiolvasni, hogy megoldja az időjárás hosszú távú előrejelzését.

Nem az ő hibája, hogy ebben kudarcot vallott, ez máig megoldatlan tudományos probléma.

Ezután geológiai kutatásokba fogott, bejárta Franciaország hegyvidékeit, terepfelvételeket végzett. A gipsz vizsgálatairól 1765-ben, huszonegy évesen értekezést adott ki, és ezzel megalapozta tudományos hírnevét.

Ezután a közvilágítás kérdése foglalkoztatta, és úttörő jelentőségű fényerősség-méréseket végzett. 1768-ban, alig huszonöt évesen az Akadémia tagja lett, ami bizony a legtöbb tudósnak csak idős korában, egy élet munkássága után jutott osztályrészül.

A TUDOMÁNY DIVATBA JÖN

Ezzel az ifjú tudós egyszeriben bejáratos lett a legelőkelőbb társaságokba. Franciaországban ugyanis ebben a században a tudomány pártolása valóságos divat lett. A legnevesebb szalonokban kiváló tudósok tartottak látványos kísérletekkel fűszerezett előadásokat. A szalonoknak ekkor már több mint egy évszázados hagyománya volt Párizsban. A híres szépségű Ninon de Lenclos asszony szalonjában a XVII. század végén főurak és gazdag polgárok között, a vígjátékíró Molière és Vauban építész mellett Huyghens, a nagy holland matematikus és csillagász és a fizikus Gassendi is ünnepelt vendég volt. 1751 és 1772 között sorozatban jelentek meg a kor legnagyobb szellemi vállalkozásának, a Nagy Francia Enciklopédiának a kötetei, amelyek a kor iparáról, tudományáról és társadalmáról nyújtottak átfogó képet. Jellemző a kor tudományos érdeklődésére, hogy bár a teljes sorozat ezer aranyba került, mégis ötezer példány talált gazdára belőle.

Lavoisier maga is nagy házat vitt, pazar vacsorákon látta vendégül kora szellemi kiválóságait. Szép fiatal felesége, akivel boldog házasságban élt, nemcsak a társaságban csillogott. Részt vett férje kísérleteiben, laboratóriumi naplóit vezette, könyveihez illusztrációkat készített. Együttes munkásságukat szép képen örökítette meg David, a kor kiváló festője.

A FLOGISZTON HALÁLA

Lavoisier bámulatosan sokoldalú tudományos munkásságából is kiemelkedik az égéssel kapcsolatos vizsgálódása és ennek eredménye. Az égés ősidők óta titokzatos jelenségére a XVII. század elején született meg a flogiszton-elmélet. Eszerint minden anyag tartalmaz egy roppant finom, különleges valamit – ezt nevezték el flogisztonnak, azaz görögül „éghetőnek" –, és égéskor ez a valami fény- és hőjelenségek közepette eltávozik. Azt ugyan már többen kimutatták mérésekkel, hogy az égéstermék összsúlya nagyobb, mint az eredetileg elégetett anyagé, de a flogiszton-elmélet híveit ez nem hozta zavarba. Azzal magyarázták, hogy a flogisztonnak „negatív súlya" van, tehát amíg az anyagban rejtőzik, azt „emeli", s ha eltávozik, az emelőerő megszűnik, így az anyag nehezebb lesz. Elég körmönfont magyarázat ez, de az elmélet sokáig tartotta magát, s megnehezítette a fizikai kutatásokat.

Lavoisier sokáig kísérletezett lámpákkal, gőzfejlesztő és gázelnyelő készülékekkel, gazométerekkel és roppant finom mérlegekkel. Kimutatta végül, hogy az égés nem más, mint az anyag egyesülése a levegő oxigénjével. A flogiszton-elmélet megkapta a kegyelemdöfést.

Lavoisier ennél is tovább ment. Újabb kísérletsorozattal, amelyek során az emberi légzést vizsgálta, azt is bebizonyította, hogy a szervezet életműködései során lassú égés megy végbe, amely oxigént fogyaszt és széndioxidot termel.

Ezzel a két felismeréssel lépett Lavoisier a tudománytörténet legnagyobbjai közé, és ő szolgáltatta az egyik legfőbb bizonyítékot az anyag megmaradásának elvéhez.

A VÉGZETES LÉPÉS

Lavoisier maga tervezte műszereit, és a kor legkiválóbb mestereinél készíttette el őket, lakkozott rézből, aranyozott bronzból, üvegből és különleges fafajtákból. Kísérletei és a laboratórium felszerelése, vegyszerei nagy pénzeket emésztettek fel. És bizony sokba került a „rangjához méltó" életmód, a nagy háztartás, a gyakori vendégségek. Különösen megnőttek a társadalmi kötelezettségei, amikor 1785-ben az Akadémia igazgatójává nevezték ki.

Igaz, hogy mint akadémikus sokféle szakértői megbízást vállalt, találmányokról, technológiákról adott szakvéleményt, vízvezetéki, tűzvédelmi, közellátási és közvilágítási rendszereket vizsgált meg, előadásokat tartott, de az ezekből szerzett jövedelmek kiadásainak csak töredékét fedezték.

Ezért Lavoisier már 1767-ben belépett az adóbérlők egyletébe. Az adóbérlők egy-egy körzet, falu vagy város adóját előre befizették az államkasszába, aztán az adót ügynökeik útján a maguk zsebére hajtották be — persze jóval nagyobb összegben, mint amennyit az államnak előlegeztek. Így emelkedett Lavoisier a gazdag polgárok közé.

A NÉP ELLENSÉGE

A forradalom évei alatt a nép haragja nemcsak a gyűlölt arisztokraták, hanem a nép többi szipolyozói ellen is feltámadt, így érthetően az adóbérlők ellen is. A forradalom bírósága ezért — és nem tudományos munkásságáért — nyilvánította Lavoisier-t a nép ellenségének, és egy nagy perben huszonnyolcadmagával nyaktiló általi halálra ítélték. Nem mentette meg sem tudományos hírneve, sem az, hogy munkássága javával a közérdeket szolgálta. Állítólag a bíróság elnöke, amikor Lavoisier haladékot kért, hogy néhány vizsgálatát befejezze, így utasította el:

– A forradalomnak nincs szüksége tudósokra!

Évekkel utóbb Lavoisier emlékének igazságot szolgáltattak, és szobrot is kapott.

A nevezetes laboratórium értékes felszerelése és nagy tudományos könyvtára némi huzavona után özvegye birtokába jutott. Az özvegy később egy másik tudóshoz, Rumfordhoz ment feleségül, de néhány év múlva elvált tőle. A nagy értékű hagyaték a múlt század elején a legnagyobb párizsi tudománytörténeti múzeum tulajdonába jutott, ott láthatók a mai napig azok a mestermívű műszerek, amelyek segítségével a szerencsétlen sorsú tudós az első lépéseket megtette a modern kémia felé.

DR. HORVÁTH ÁRPÁD

MAI MATUZSÁLEMEK

„Éle pedig Methusélah száznyolcvanhét esztendőt és nemzé Lámekhet. És éle Methusélah, minekutánna Lámekhet nemzette, hétszáznyolcvankét esztendőt; és nemze fiakat és leányokat. És lőn Methusélah egész életének ideje kilencszázhatvankilenc esztendő; és meghala."

Így ír a Biblia Methusélah, ismertebb nevén Matuzsálem pátriárkáról, akinek a neve a ritka magas életkor jelképe lett; az igen öreg emberekre gyakran mondjuk, hogy „matuzsálemi kort értek meg".

A Biblia szerint egyébként Ádám, az emberiség ősapja is elélt 930 évig, a bárkaépítő Noé pedig 950 esztendős korában halt meg. Ezeket a számokat persze nem vehetjük komolyan; a zsidó szent könyvek szerzői azt akarták velük hangsúlyozni, hogy ezek az ősök Isten adományaként nagy kort értek meg, és így nagy bölcsességre és tekintélyre tettek szert. Hogy e számok épp 900 körül járnak, az az ókorban elterjedt számmisztikának tudható be: a régiek a számokat különféle titokzatos, isteni összefüggésekkel és jelentőséggel ruházták fel.

ÉPPEN ELLENKEZŐLEG

Valójában a több ezer éve élt emberek sokkal rövidebb életútra számíthattak, mint akár a mai fiatalok. (Ma Európában a várható átlagos élettartam körülbelül 70 év.) Annyiféle betegség és más veszedelem fenyegette az akkori embert, hogy a hatvanéves már aggastyánnak számított, s bizonyára roppant kevesen érték meg még a századik évüket is.

Ez a helyzet lényegesen csak a múlt század vége óta javult és javul egyre, legalábbis a fejlett országokban. Itt a halál külső okaival, a kórokozókkal vívott küzdelem igazában véget is ért. Az idős emberek halálát ma főleg a belső okok, a szív és az érrendszer betegségei és a rosszindulatú daganatok siettetik, és ezek ellen még nem elég hatásosak az orvostudomány fegyverei. És hiába nőtt az átlagos élettartam száz év alatt 45 évről 70-re a legfejlettebb országokban, egyelőre úgy látszik, hogy ezt a számot csak jóval lassabban lehet tovább növelni.

Ezért az öregedéssel foglalkozó tudósok, a gerontológusok egy része úgy gondolja, hogy a 70–80 év az ember természetes, „normális" élettartama, és csak igen kevesen, kivételképp élnek ennél tovább. Mások viszont határozottan állítják, hogy az ember sokkal magasabb kort, akár 150 évet is megélhet megfelelő környezetben és megfelelő életmóddal. Ők a mai idők matuzsálemeire hivatkoznak.

MÉGIS VANNAK MATUZSÁLEMEK!

Három olyan pontja van a világnak, ahol ma is meglepően nagy számban találni százéves, sőt annál jóval idősebb embereket. Az egyik egy kis ecuadori hegyi falu, Vilcabamba, a másik a pakisztáni Karakoram hegységben Hunza körzete, a harmadik pedig a Kaukázus nagyobb területe Azerbajdzsánban és a Grúz Köztársaságban. Míg a fejlett országokban százezer ember közt átlag három

Ez a százéves abház kolhozelnök naponta végiglovagolja a földeket

százévest találni, a Kaukázus számos vidékén ez a szám negyven és hatvan között van, az abház területen pedig 89! Hunza vidékén többen mondják 130–140 évesnek magukat. Vilcabambát mindössze 800 ember lakja, de ebből 9 százévesnél idősebb, a korelnök pedig 123 éves.

Az életkor világrekordere az azerbajdzsáni Sirali Muszlimov, aki 1805-ben született, és 1973-ban halt meg, 168 éves korában. Nem sokkal halála előtt készült egy családi fénykép, ahol a pátriárkát kétszázan veszik körül: mind az ő gyermekei, unokái, déd- és ükunokái.

Nemrég járt Magyarországon is a világ legöregebb tánccsoportja, a Narta nevű abház népi együttes. Tüzes fegyvertáncokat adtak elő 70 éves szólótáncosuk vezetésével – a csoport idősebb tagjai pedig 110–120 évesek voltak! Méltán itélték nekik az Arany Páva dijat.

Ezek a szinte csodaszámba menő esetek érthető módon felkeltették a tudósok kiváncsiságát. Húsz éve vizsgálják, kutatják, hogy honnan van ekkora életereje egyeseknek olyan korban, amelyet mások el sem érnek, vagy ha igen, akkor ágyhoz kötve, kinzó betegségek között, és általános legyengüléstől szenvedve.

AZ IGEN HOSSZÚ ÉLET TITKA

Elsőként is feltűnő, hogy mind a három „matuzsálemi" vidék hegyek között, sőt magas hegyek között található. Régebbi tapasztalat már, hogy a hegyvidékek egészségesebb éghajlatán az emberek átlagban 2–3 évvel tovább élnek, mint a sik vidékeken. Ez azonban önmagában nem magyarázza az ilyen magas életkorokat.

Vizsgálták ezért a táplálkozást is. Úgy találták, hogy mindezeken a vidékeken igen mértékletesen esznek, s általában inkább növényi táplálékot fogyasztanak. De ez nem lehet a titok nyitja, mert például a szibériai Jakutföldön, ahol szintén viszonylag sok a jó erőben levő matuzsálem, az emberek szinte kizárólag a rénszarvas húsán és zsirján élnek. Tegyük hozzá, hogy a grúzok szivesen és gyakran ülnek dúsan terített asztalnál órák hosszat, és szertartásos pohárköszöntők kíséretében sok húst, halat és zöldfélét megesznek.

Úgy gondolták a kutatók, hogy az életkor-rekorderek bizonyára tartózkodnak a káros szenvedélyektől, az alkohol és a dohányfüst élvezetétől. Hunza vidékén ez így is van, de már Vilcabamba lakói nem vetik meg a maguk készítette rumot, és napjában több szivart elfüstölnek; a kaukázusiak az egészséghez nélkülözhetetlennek tartják finom boraik mértékletes, de rendszeres élvezetét. Khfaf Lazuria asszony, aki Abháziában él és 141 évesnek mondja magát (bár lehet, hogy csak 131 éves), egy pohár vodkával kezdi a napot, ebéd előtt felhajt egy pohár bort, és 62 éve naponta elszív egy csomag cigarettát.

Dúsan teritett grúz ünnepi asztal. A 105 éves családfő az asztalfőn foglal helyet

A receptet tehát nem könnyű megadni a hosszú, egészséges élethez.

Egy dolog azonban közös mind a három vizsgált területen: a férfiak és nők egyaránt szorgos és kemény – főleg mezőgazdasági – munkával töltik életüket és ezt a munkát százévesen se hagyják abba! Sirali Muszlimov, aki majd százhetven évet élt, utolsó napjaiig eldolgozgatott a földjén. Lazuria néni még néhány éve az egész kolhoz leggyorsabb kezű teaszedője volt. Gabriel Csepnien, szintén abház matuzsálem, 117 évesen naponta vígan felkapaszkodik egy olyan meredek lejtőn, amelyet fiatal síkvidékiek is lihegve másznak meg. A hunzai parasztok százhúsz évesen is eljárnak aratni.

A kitartó és rendszeres munka a jó levegőn, a nehéz hegyi terepen rendkívüli módon megedzi a szívet és a tüdőt, rendben tartja a vérkeringést és az életfolyamatokat. Legalább ilyen fontos azonban ennek lélektani hatása. Az idős embereket nem kényszeritik nyugdijba erejük teljében, nem kell fölöslegesnek érezniük magukat, tudják, hogy a társadalomnak szüksége van rájuk.

TISZTELD ATYÁDAT ÉS ANYÁDAT!

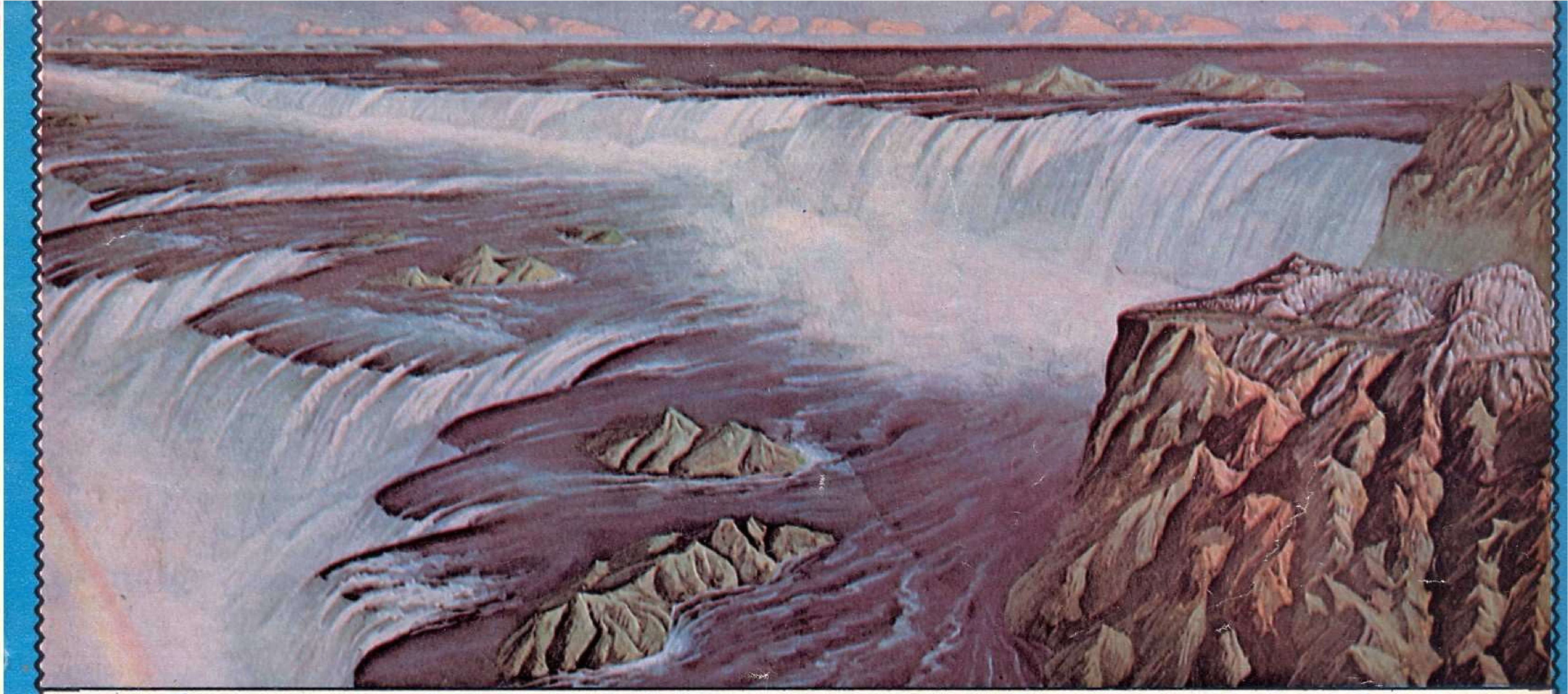
Még egy fontos közös vonása van ennek a három különleges vidéknek: az öregek mindenütt megbecsült, sőt kivételes helyet foglalnak el a közösségben. Öreg korukra nem maradnak egyedül, ahogy ez a modern társadalmakban egyre inkább szokásos, hanem családjuk körében élnek, gyakran igen népes háztartás fejeként, ahol több nemzedék él együtt.

Családi ünnepeken olykor száznál is többen gyűlnek össze, az öregek az asztalfőn ülnek. Az összetartozás érzése, az a tudat, hogy életük folytatódik a gyermekekben, unokákban és ükunokákban, erőt ad nekik, biztonsággal és nyugalommal tölti el őket.

Tisztelet övezi az öregséget ezeken a vidékeken. A környezet megbecsüli az öregkor bölcsességét, a hosszú élet felhalmozott tapasztalatait. A családban az öregek szava szent, tekintélyüket nemcsak a fiatalok, de még hatvan-nyolcvan éves gyermekeik is elismerik. Lehet, hogy a bibliai parancsolat: „Tiszteld atyádat és anyádat, hogy hosszú életű légy a földön" – gyakorlati útmutatásnak is vehető?

Sajnos a modern társadalom nem kedvez az öregségnek. A korán nyugdijba küldött, fölöslegessé vált, magányosan éldegélő öregek hamarabb halnak meg, hiába a modern orvostudomány minden csodája. Az átlagos életkor csak akkor fog jelentősen növekedni, ha az öregeknek – lesz miért életben maradniuk!

SARKADI BORBÁLA



VÍZESÉSEK GIGÁSZI ŐSE

Akik ma a Riviéra festői tájain fürdőznek, széllovasként siklanak Görögország partjai mentén, vagy hajón szelik az azúrkék vizet Szicília és Afrika között, aligha gondolnak rá, hogy nem is olyan régen a Földközi-tenger helyén több ezer méter mélységű, száraz medence tátongott!

Nem is olyan régen? Emberi mértékkel mérve persze elég régen, de az az öt-hatmillió év igen rövidke idő a Föld történetének évmilliárdjaihoz képest.

Tehát: mintegy hatmillió évvel ezelőtt a Földközi-tenger kiszáradt, és aztán háromnégymillió évig úgy is maradt.

SÓS SIVATAG A TENGERFENÉKEN

Ezt a tengert egyébként akár ma is kiszáríthatnánk. A Földközi-tenger hatalmas felületéről ugyanis évente 2000 köbméter víz párolog el, a csapadék és a belé ömlő folyók azonban ennek csak egytizedét pótolják. Vízszintje azért marad állandó csupán, mert az Atlanti-óceánból folyamatosan utánpótlást kap.

Nem kellene tehát mást tennünk, mint egy nagy gátat épitenünk a Gibraltári-szorosban, és a tengerfenék „röpke" ezer év alatt szárazra kerülne.

Nos, ilyesmi történt hatmillió éve, csak épp természetes úton. A földkéregnek azok a mozgásai, amelyek ma is működnek, és évenként néhány centiméterrel ide-oda tolják a kontinenseket, akkoriban kissé felerősödtek. Észak-Afrika és az Ibériai-félsziget egyre közelebb került egymáshoz, végül egy szép nap bezárult a köztük tátongó szűk szoros. Ezer év alatt semmivé lett a hatalmas beltenger.

Helyenként több ezer méter mély feneke szabadra került, csak itt-ott maradtak kisebb sósvizű tavacskák. A folyók vize beleveszett a sivatagba. Elpusztult természetesen a tenger korábbi élővilága, csak néhány rák- és csigafaj tudott alkalmazkodni a töményen sós vízhez. És elszaporodtak bizonyos algafajták, amelyek épp az ilyen sós vizet szeretik, és benne tenyészve a homokból sajátságos kőzetfajtát hoztak létre.

A VÍZESÉSEK ÓRIÁSA

Az Atlanti-óceán hullámai évmilliókig ostromolták hasztalanul a gátat, amely elzárta előlük a Földközi-tenger medencéjét. Végül sikerült áttörniük – vagy az is lehet, sőt valószínűbb, hogy egy újabb hatalmas földmozgás tolta szét Európa és Afrika földjét. Az így támadt nyíláson olyan óriási zuhatagként zúdult alá a tengervíz, hogy azt elképzelni is bajosan tudjuk.

A vízesések óriásának a magassága megközelítette a háromezer métert, vagyis a Niagaráénak az ötvenszeresét. És az átömlő víz mennyisége? Ezt a tudósok fel tudják becsülni: háromezer niagarányi tengervíznek kellett a medencébe befolynia, hogy a párolgási veszteségek ellenére az üres medence folyamatosan feltöltődjék. Ilyenformán körülbelül száz évbe telt, amíg nagyjából az eredeti magasságban hullámzott újra a Földközi-tenger vize.

HONNAN TUDJUK?

De honnan tudjuk mindezt? Hisz ember nem volt tanúja ennek a nagyszerű természeti színjátéknak!

Valóban nem, mégis olyan biztosra vehetjük, mintha fényképek maradtak volna fenn róla.

A legdöntőbb bizonyítékokat azok a mélyfúrások szolgáltatták, amelyeket néhány évtizede folytatnak a Földközi-tenger mélyén, különleges kutatóhajókról. E fúrások során a mai tengerfenék iszapja alatt megtalálták azt a bizonyos kemény kőzetet, amely algák közreműködésével keletkezik.

A tudósok eleinte maguk sem akartak hinni saját laboratóriumi eredményeiknek, hisz ezek az algák fotoszintézist végeznek, azaz napfényre van szükségük – tehát csak igen sekély vízben élnek meg! Ehhez jött egy másik felfedezés: a tengerfenék iszapja alatt tömör sórétegek és helyenként felpúposodó tömbök, úgynevezett sódómok találhatók. Só pedig nem válik ki nagy mennyiségben a tengervízből, csak ha azt besűrítjük, elpárologtatjuk!

Nem lehetett immár kikerülni a következtetést: valamikor a Földközi-tenger mai medre szárazra került, mégpedig a kőzetek korából megállapíthatóan legalább hatmillió éve!

LESZ MÉG EGYSZER ÓRIÁS VÍZESÉS?

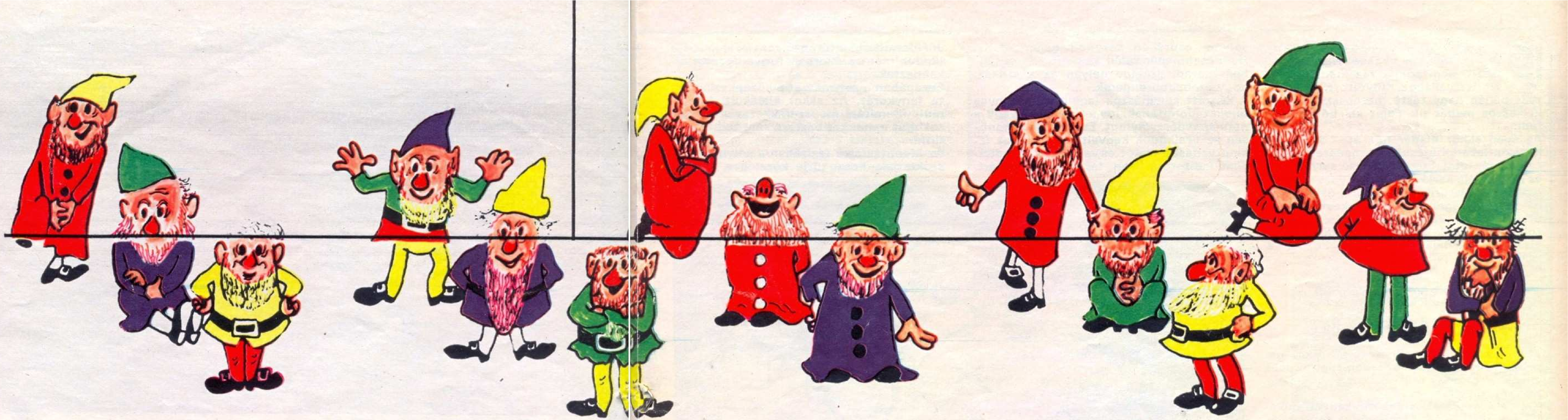
A tudósok ma már azt is valószínűnek tartják, hogy ez a színjáték – a Földközi-tenger kiszáradása és újratöltődése – az évmilliók során többször is lejátszódott. Erre utal egyebek között a tengerfenéken talált sótömbök és különleges kőzetek rétegeződése.

Kérdezhetjük ezek után, hogy vajon a tengerpartok lakói és üdülői most már nyugodtan élvezhetik a csodálatos panorámát? Nem fenyeget a veszély, hogy a geológiai erők egyszer csak újra elzárják a Gibraltári-szoros zsilipkapuját?

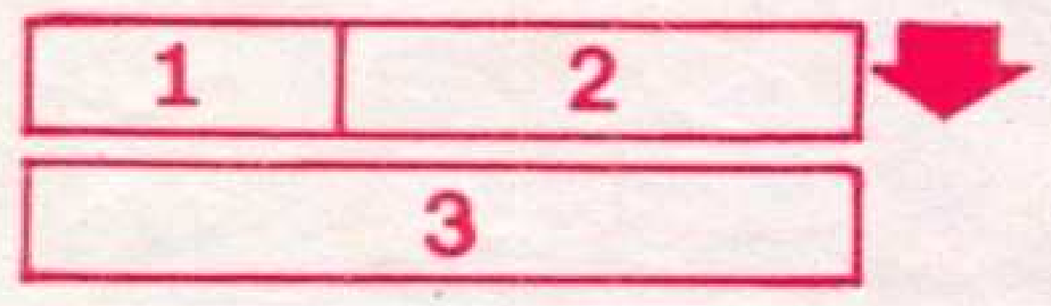
A kérdés jogos, és csak azt felelhetik rá a tudósok, hogy egy ilyen földmozgás éppen nem lehetetlen. Az viszont bizonyos, hogy még ez sem okozná feltétlenül a tenger újabb kiszáradását. Ha el is zárulna az a bizonyos kapu, néhány atomtöltet felrobbantásával könnyedén utat lehet nyitni az Atlanti-óceán vizének.

DOMINÓ

MANÓ ITT — MANÓ OTT — MANÓ SEHOL!



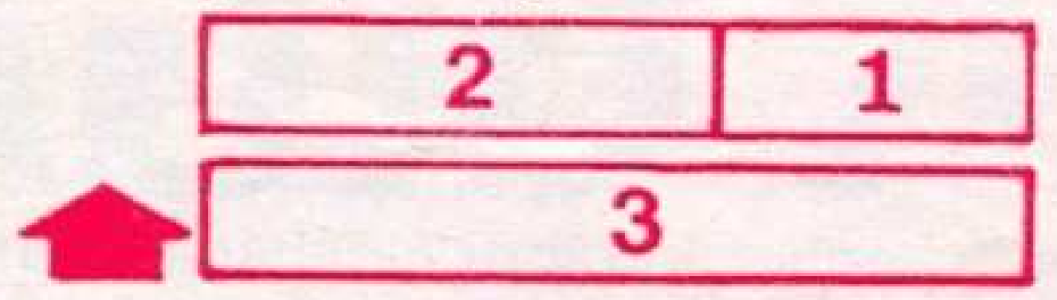
1.
Vágd szét nagyon pontosan a fenti rajzot a vonalak mentén három téglalappá, ragaszd fel őket keményebb papirra, és helyezd el az ábra szerint:



Ha jól megfigyeled az összerakott képet, akkor kiderül, hogy a vidám kismanók hármas csoportokban helyezkednek el egymás mellett. Azt ajánljuk, különösen a rajz jobb szélén látható manót tartsd szemmel! Az a gyanúnk, nem túl megbizható fickó!
Most cseréld meg az 1. és a 2. számú téglalapot, és máris kiderül, hogy a jobb szélen látható trióból csak ketten maradtak. Ugye megmondtuk, hogy figyelj éberen! Mert ez a vén ravasz máris köddé vált! De nem sétálhatott át esetleg a középső csoportba? Ha csak ketten maradtak jobboldalt, talán lézeng valahol egy árva manó?

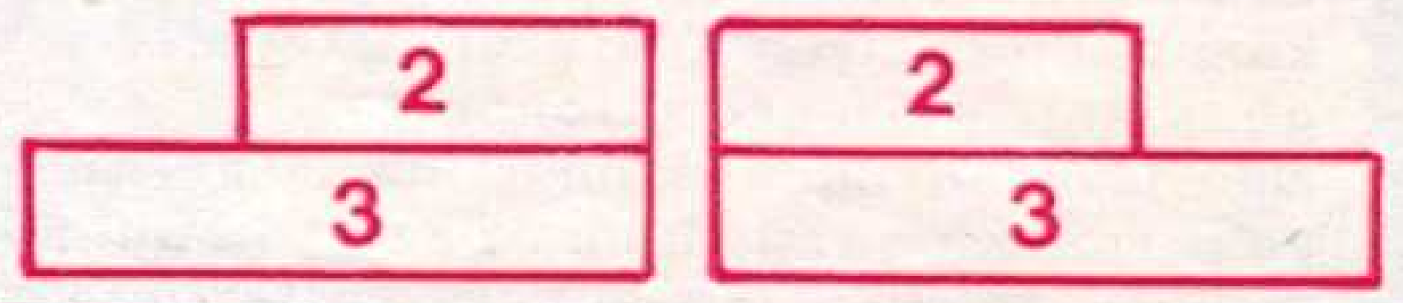
2.
Légy kissé gyanakvó, cseréld fel újra a két felső téglalapot, az 1-est és a 2-est, és kezdd elölről a számolást! Most tizenöten vannak, igaz? Ugye, hogy az előbb még mind megvolt, de aztán újra csak meglépett a jobb szélső!

3.
Rakd ki a téglalapokat így:

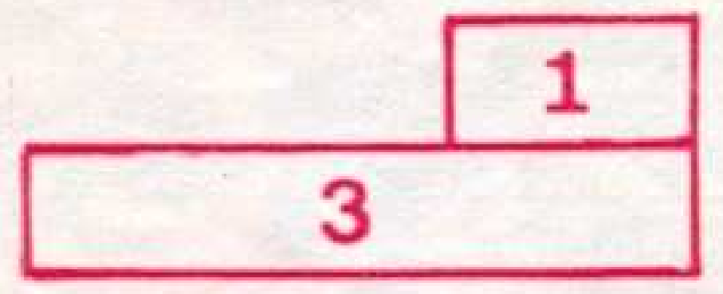


A 2. és az 1. ábra alatt 4—5 centiméter távolságban rakd le a 3. számút! És most tessék számolni! Hány manócska látható a felső lapon? Vigyázat, az egyiknek csak a kócos sörénye látszik, de ki ne felejtsd! Ugye tizennégyen vannak? Most pedig cseréld fel újra az 1. és a 2. ábrát — amelyekről most már pontosan tudod, hogy tizennégy törpe látható rajtuk — és vedd szemügyre a 3. ábrát, tehát az alsó részt! Számolás következik! De egyet se hagyjál ki! Mert van, akinek csupán a térde csücske vagy a lába kandikál ki, de azért minden térd és minden láb csakis valamelyik törpéé! Már meg is oldódott a rejtély, hisz újra csak tizennégyet számoltál: 14 fent és 14 lent, az összesen 14 manó! De ha most összetolod mind a három téglalapot, megint csak tizenöten lesznek! Hát hol az a megveszekedett manó! Tán bűvös sapkája van, hogy láthatatlanná vált?

4.
Külön-külön kell szemügyre venni az 1. és a 2. ábrát. Kezdheted például a 2. számúval. Helyezd a 3-as fölé vagy a jobb, vagy a bal szélen, így:



Hány teljes alakú manócska látható a 2. ábrán, először a jobb, majd ha áttoltad, a bal oldalon? Így is, úgy is kilenc—kilenc. Tehát csakis az 1. téglalappal függhet össze a rejtély. Ott tűnik fel ez a fickó! Ismételd meg a számolást és a helycserét az 1. ábrával!



A jobb szélre tolva hányan vannak? Hogy öten? A bal szélen sem lesznek többen!

5.
Ha továbbra is van türelmed és kedved a nyomozáshoz, rakj egy tizfillérest a jobb szélső, időnként el-eltűnő legényke fejére! Aztán tologasd, csereberéld a két felső ábrát úgy, mint eddig, és figyeld a pénzdarab vándorlását, és vele együtt a manót is, vajon hová vándorol. Kiderül, hogy nem is tűnik el! A feje egy másik manó testére illik a középső csoportban! Nézd meg jól, hogy kinek a helyét foglalja el, és újabb pénzdarabbal jelöld meg azt is! Most aztán követheted ezeket a megbizhatatlan alakokat, külön 15-ös és külön 14-es felállásban!

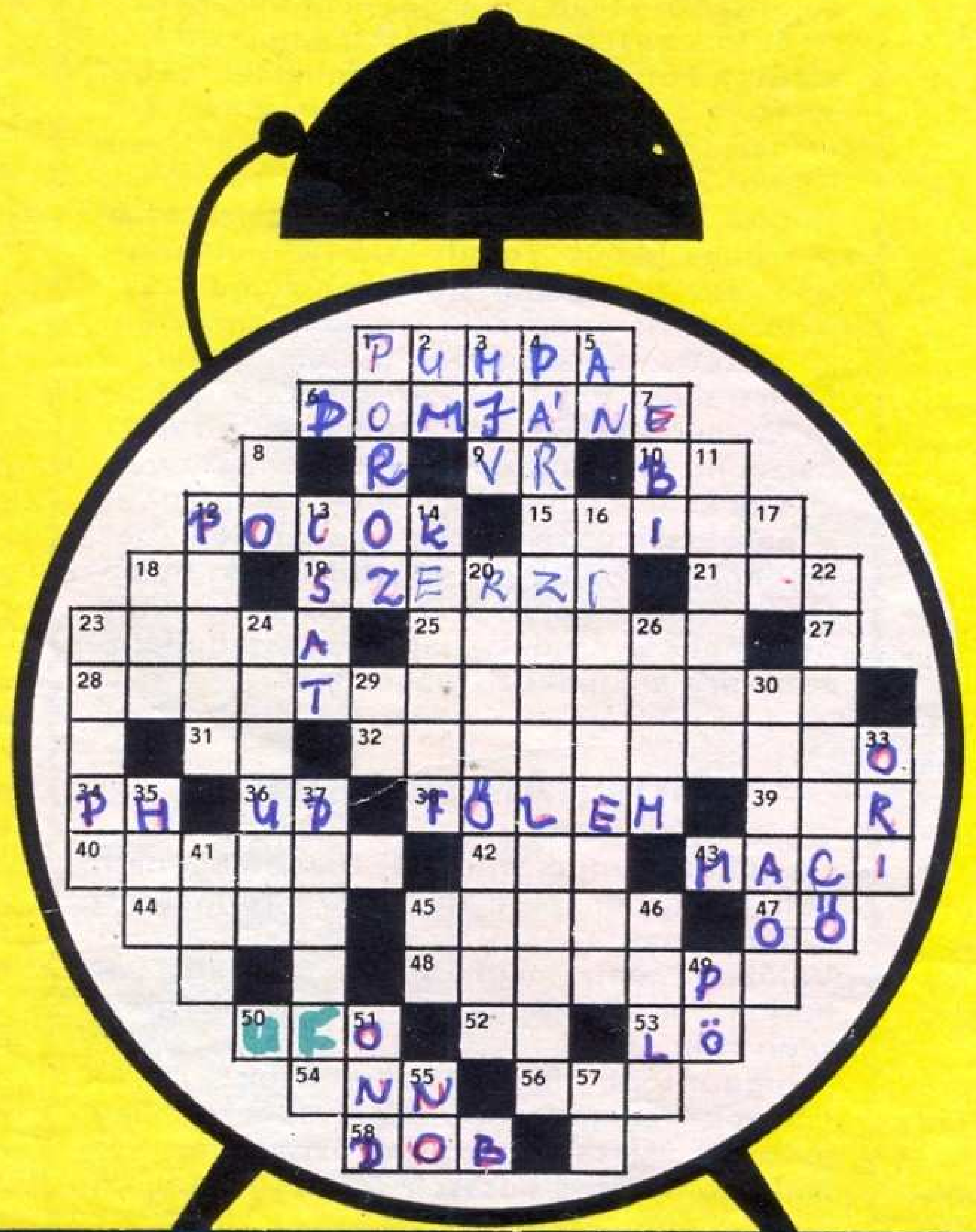
6.
Van egy újabb ötletünk: Helyezd el a lapokat úgy, hogy tizennégyen legyenek a manók! Minden törpére akassz egy „macskafarkat" a (3. ábrán), egy-egy újabb pénzdarabot, összesen tizennégyet! Most cseréld föl a felső két ábrát! Vagy előkerül a tizenötödik manó vagy sem! De — bár „pénztelen" — ismét csak ott vigyorog a jobb szélen!

7.
Biztosan akad még egy tizenötödik pénzérméd is, rakd rá a huncutra, hogy mind a tizenöt meg legyen jelölve, és most ismét cseréld föl a két fölső lapot! Ilyenkor ugye egy el szokott tűnni? Vajon a pénz is vele tűnik?

8.
Ha nagyon kitartó vagy, számold meg a fejeket! Hogy a csudába lehet egy fejet elvarázsolni? Elcseréljük, előjön, visszacseréljük, eltűnik. Hol a manóban van a manó?!

SARLÓS MARIANN

BOLONDÓRA



VÍZSZINTES:

1. Kerékpár fontos tartozéka. 6. *Marcel Achard A bolond lány című darabjában nagy sikert aratott magyar színésznő (az utolsó négyzetben utóneve kezdőbetűje).* 9. Némán váró! 10. Helyhatározó ragja. 12. Az egérhez hasonló mezei rágcsáló. 15. Orosz női név. 18. Pára! 19. Utánjárással magához kaparintja. 21. Anna idegen változata. 23. Kozmetikai márka volt. 25. Éber labdarúgó-játékvezető nem ítéli meg. 27. Cipész dolgozik vele. 28. *Karl Zuchardt Angliában játszódó regénye.* 31. Édes egynemű betűi. 32. Egyenként a szobába nyomkodó. 34. Pecsét helye, rövidítve. 36. Utolsó posta. 38. Személyemtől. 39. Keserű ital tréfás neve. 40. Híres párizsi torony, nevét tervezőjéről kapta. 42. „... s jól" (Kazinczy). 43. ...mese; tévé-műsor. 44. Üdítő ital. 45. Város Zala megyében. 47. OŐ. 48. Megmagyaráz. 50. A repülő csészealj is „ez". 52. Előjáték része! 53. Háziállat. 54. A Duna mellékfolyója Ausztriában. 56. ... mail; légiposta. 58. Ütőhangszer.

FÜGGŐLEGES:

1. Növényvédő szerrel behint. 2. Gumidarab! 3. Megyei jogú város, röv. 4. *Jean Giraudoux francia író drámája.* 7. Békahal. 8. Japán táblajáték. 11. Megegyező, ismert idegen szóval. 12. Kossuth-díjas nyelvész, akadémikus volt (utolsó négyzetben utóneve kezdőbetűje). 13. Hajba tűzik. 14. Dicsérve kínál. 16. *Az operairodalom leghíresebb udvari bolondja Verdi dalművében.* 17. A fordítottjával együtt női név. 18. Könnyű, fehér fém rövid neve. 20. *Az Egy bolond száz bajt csinál c. regény írója.* 22. Régi falusi házak fölső része. 23. Karinthy Ferenc műve. 24. *Az udvari bolond neve Ránki György Pomádé király c. operájában.* 26. Nehéz fém. 29. Az urán és a bór vegyjele. 30. Nyalakodik. 33. Országos Rendező Iroda. 35. Műszaki építmény a víz fölött. 37. *Arany János mellett ez a költő is írt elbeszélő költeményt Bolond Istók címmel (Sándor).* 41. Beborít. 45. Római 51-es. 46. A két Lottira is mondható. 49. Folyó Szibériában. 51. A hét magyar vezér egyike. 55. Sürgető szócska. 57. Gyógykenőcs.

Beküldendő: a vízszintes 6., 28., a függőleges 4., 16., 20., 24., 37. sor megfejtése.

Beküldési határidő: 1983. május 31.

A sikeres megfejtők között kisorsolunk *10 db 100,— forintos könyvutalványt.*

RÓMAI JÁTÉK

Van 7 betű, ami római számnak is felfogható: I, V, X, L, C, D, M.
Keressünk most olyan szavakat, amelyekből a római számokat levonva értelmes szavakat kapunk maradéknak:

MILLIÁRD mínusz M, I, L, L, I, D = ÁR
ÓRIÁSI mínusz I, I = ÓRÁS
FILLÉR mínusz I, L, L = FÉR
MECSET mínusz M, C = ESET
CSACSI mínusz C, C, I = SAS
DIÁKOS mínusz D, I = ÁKOS
AKCIÓ mínusz C, I = AKÓ
DELTA mínusz D, L = ETA
LECKE mínusz L, C = EKE

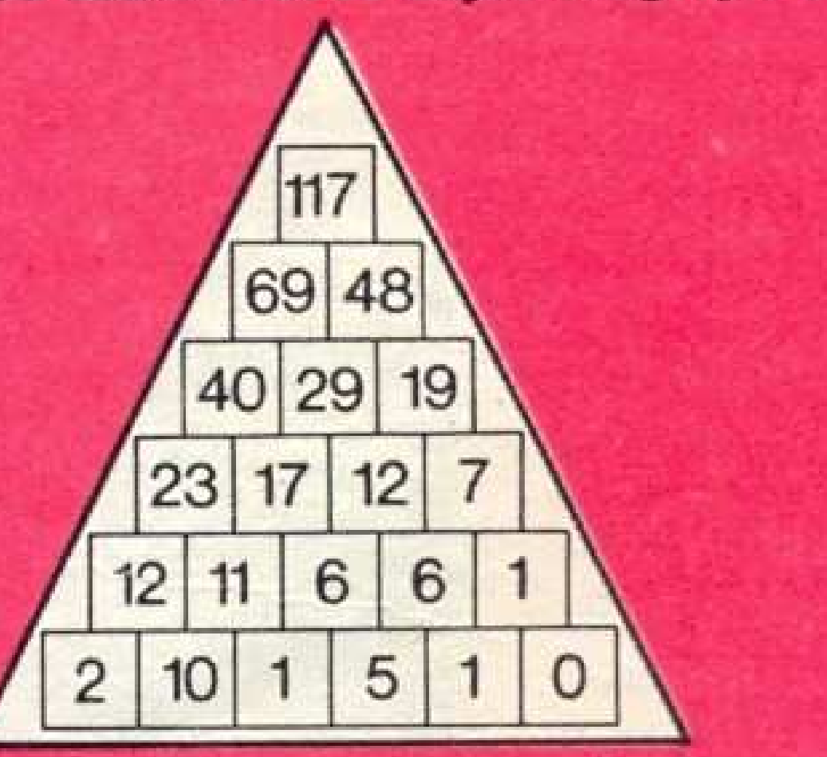
Nosza rajta, folytassátok! Ehhez a római játékhoz nem kell útlevél, sem valuta. Ehhez a kivonáshoz nem kell matematikai tudás. Ráadásnak kereshettek olyan szavakat, amelyek csak római számokból állnak, mint: CIVIL, IDILL, IMICI, MICI, DILI, LICI. Kívánunk jó gyűjtést, gazdag szóaratást.

REJTVÉNY HÁROMTUSA

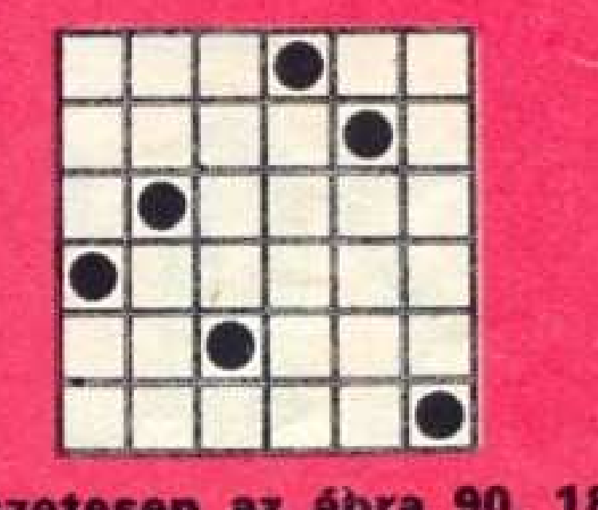
Megfejtések az 1982. decemberi számból

RP 1

FŐTÖRŐ FERKÓÉK FOGADÁSA: A legfelső szám 117. A teljes megfejtés:



HAT ALMA HATALMA: Az almákat az ábra szerint kell elhelyezni:



(Természetesen az ábra 90, 180 vagy 270 fokkal elfordítva is helyes.)

RP 2

KARÁCSONYI KÉRDÉS: A titok nyitja SZALONCUKOR, a szám 40.

RP 3

A VENDÉGSÉG VÉGE: A meghívott gyerekek száma 21, Ferkóval és Fruzsinával együtt tehát 23-an voltak. (A társaság fele és egy fél gyerek — 11,5 +0,5 = 12 — indul haza 8 órakor. Az ottmaradottak fele és egy fél — 5,5 +0,5 = 6 — személy egy óra múlva távozik, maradtak tehát 5-en. Ebből végül elbúcsúztak 3-an, így maradt otthon a két Főtörő gyerek.)

A FORDULÓ NYERTESEI:

I. díj (filmfelvevő és vetítő): Nagy Zoltán, Veszprém, Komócsin Zoltán u. 36/b. IV. 13.

II. díj (tükörreflexes fényképezőgép): Fehérvári Anita, Dunaújváros, Bercsényi út 5. III. 3.

III. díj (egy-egy fényképezőgép): Faragó Attila, Budapest, Alpár u. 14., Gruber Ildikó, Budapest, Piroska u. 7.

CSUKLYÁS VADÁSZOK

Fölzengő kürtök szavára megsarkantyúzza lovát a vadász. Nem nyilat feszít, nem kopját ráz, nem puskát szorít a vállához. Kinyújtott, bőrkesztyűs balján nagy testű, barnásszürke tollú kecses madár ül. Fejét kis bőrcsuklya fedi.

Az égen ekkor madár húz át – a vadász hirtelen lekapja a csuklyát madara fejéről (most már látni, büszke, karcsú sólyom az) és meglódítja karját. Néhány gyors szárnycsapással felszárnyal a sólyom, és üldözőbe veszi az égen röpülő énekest. S már utol is érte. Jajongó csivogás, néhány toll szállingózik alá, és a vadászmadár visszatér gazdájához, karmai között a zsákmány.

AZ ÓKORTÓL NAPJAINKIG

Ez a jelenet lejátszódhatott az ókori Indiában, Dzsingisz kán korában, honfoglaló eleink közt vagy Mátyás király idejében, de akár napjainkban is.

Mert a solymászat ősidők óta kedvelt módja a vadászatnak. Mégpedig kifejezetten sportvadászat, hisz a sólyom által zsákmányolt apró énekesmadár nem a konyhára kellett; a büszke madár röptének szépsége, a mutatvány izgalma és az idomítás sikerének bemutatása vonzotta mindig a solymászat híveit.

Előkelők sportja, királyok sportja volt. I. Henrik német császár olyan szenvedéllyel űzte, hogy a történelembe Madarász Henrik néven vonult be. Oroszlánszívű Richard angol király állítólag kedvenc vadászsólyma miatt vesztette életét.

A vadászat maga az előkelők szórakozása volt, az idomítást viszont ügyes és jól fizetett solymászmesterekre bízták. Mátyás király annyi ilyen solymárt vagy solymászt tartott, hogy egy egész falut adott nekik a budai hegyektől északra, ezt máig is Solymárnak hívják.

A SÓLYMOK IDOMÍTÁSA

Az idomítandó sólymok befogása, szoktatása, majd vadászatra idomítása korok, országok, vidékek szerint változott a történelem folyamán. Hogyan lehetett sólyomhoz jutni? A tojásrablás, fészekrablás csúnya és sportszerűtlen módszer volt, bár sajnos néha napjainkban is űzik.

Az idomításra kiszemelt sólymokat általában úgy fogják meg, hogy különböző hosszúságú zsinórokra csalimadarakat pányváznak ki, például galambot. Amikor a sólyom rácsap a kis magasságban kipányvázott galambra, csapó vagy más rendszerű hálóval befogják mindkét madarat, tehát a sólyom csőrében vergődő galambot is. Ha a csalimadár túléli az akciót, és épségben marad, számos helyen az a szokás, hogy szabadon engedik.

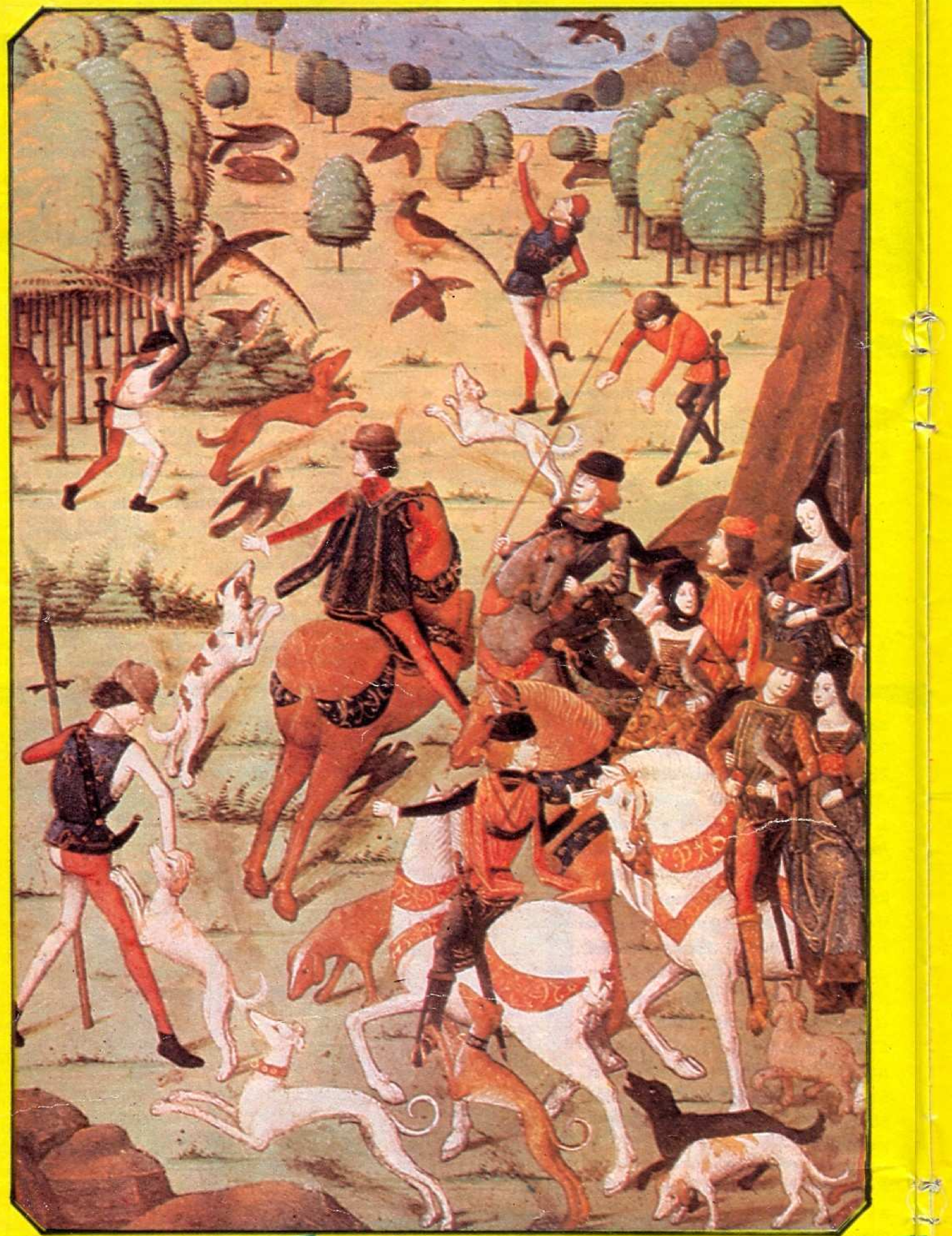
A képzett solymászok leginkább bizonyos fajokat idomítanak, így a kerecsen- vagy a norvég vadászsólymot. Európában különösen az uralkodók kedvelték egykor az izlandi vadászsólymot, és valóságos expedíciókat indítottak ilyen faj megszerzéséért. Jól idomítható a törpesólyom is, amelyet a hinduk már az ókorban fürjvadászatra alkalmaztak.

Európában a solymászat a középkorban élte fénykorát. Az akkor kialakult, kifinomult idomítási módszerekhez viszonyítva sok újat a mai kor embere sem tud felmutatni.

Az idomítás első fázisában a sólymot arra szoktatják, hogy tűrje közelében az embert, a lovat és a kutyát. Megtanították arra is, hogy figyeljen, és értse az emberi hangot, a füttyszót és a taglejtéseket. Jó jel volt, ha már a sólyom nyugodtan megült idomítója öklén.

Az idomítás során az ember a sólymot a táplálékkal szoktatta magához, majd parancsainak végrehajtására. Ha jól csinált valamit a madár, kedvenc ételével jutalmazták, ha engedetlen volt, nem kapott enni.

Ezután következtek a szabadtéri foglalkozások. A sólyom egyik lábára hosszabb zsineget vagy vékony szíjat kötöttek. Az ily módon pórázon tartott sólyom előtt kitömött galambot dobáltak a levegőbe, és arra szoktatták, hogy rácsapjon a galambra. A madárbábura jutalomeleség volt ráerősítve. Ha ügyes volt a sólyom, elfogyaszthatta a jutalmat. Később sebesült fogolymadarat engedtek futni a pórázon tartott sólyom előtt, azt kellett elfognia.



Középkori vadászjelenet kopókkal és sólymokkal

SZAKOSODÁS

A solymász-iskolában ezután rendszerint a „szakosítás" következett, a kiképzést aszerint folytatták, hogy futó vadra vagy „légi vadászatra" akarták idomítani a sólymot. Ha nyúlvadászatra akarták kiképezni, akkor kitömött nyulat húztak el zsinóron előtte. A nyúl testébe élő csirke volt bevarrva. Ha a sólyom ügyesen leterítette a nyulat, jutalmul megkapta a csirke fejét és a máját. Később élő, de lábán megsebzett nyúllal folytatták a kísérleteket. Ez iskolázásra alkalmasabb volt, mert lassabban futott.

Ha madárvadászatra képezték ki a sólymot, más módszert alkalmaztak. A sólymot és a csalimadarat, például az élő kányát, kétágú zsinórra pányvázták ki, tehát mindkét madarat az idomító tartotta kézben. Hosszú munka árán sikerült elérni, hogy a sólyom a levegőben megtámadja, és lehozza a földre a kányát. Ezután következett a végső fázis, amikor a sólyom póráz nélkül, szabadon repülve hajthatta végre feladatait. A sólyom mindig megkapta a jutalmát, rendszerint csirkehús formájában.

A régi francia solymász-szakirodalom kétféle solymászatot említ. A „magasröptűt" mindig sólyomfajokkal végezték; az alacsonyröptűnél inkább idomított karvalyokat, héjákat, vércséket alkalmaztak, de ezek az egyébként kiválóan repülő ragadozók csak kisebb testű madarak elfogására voltak használhatók.

A középkorban a solymász, madarát öklére ültetve, rendszerint lóháton vonult vadászatra. A sólymok fejét csuklya fedte. Amikor a solymász megpillantotta a vadat, a sapkát lerántotta madara fejéről, és úgy engedte utána a zsákmánynak. Ha sikerült a sólyomnak leterítenie a vadat, vagy elkapnia a levegőben, jutalmul eleven galambot kapott.

A solymászatot a lőfegyverek sem tudták kiszorítani. Ma is űzik számos országban ezt az érdekes vadászati módszert.

ENDRESZ ISTVÁN

HETED 7 ORSZÁGBAN

A népmesék hőse hétmérföldes csizmát húz, ha hetedhét országon túlra indul, hogy megküzdjön a hétfejű sárkánnyal; ha ügyes, hetet üt egy csapásra.

Mindennapi beszédünkben is sűrűn bukkan fel a hetes szám. Az alázatosan hajlongó ember hétrét görnyed, a megrögzött gonosztevő hétpróbás gazember, az álomszuszék hétalvó, a szigorú titok hétpecsétes; ha nagy a forróság, hétágra süt a nap; a sovány ember olyan, mint a hét szűk esztendő. A szegény nemest hétszilvafásnak csúfolták; ha hét gyerek van együtt, tréfásan azt mondják: heten, mint a gonoszok. Aki nagyon boldog, a hetedik mennyországban érzi magát.

Hét isten hét napja

Mindebből kitetszik, hogy a hetes szám valami okból nagyon fontos az emberek számára. Ez bizonyosan régóta így van, hisz a fent idézett példák közül a hét szűk esztendő meg a hétpecsétes titok a Bibliából ered, tehát jó kétezer éves, a hétalvó is ókori legendán alapul, a hetedik mennyország pedig a mohamedán hitvilágból származik. A népmeséknek nehéz megbecsülni a korát, de azt tudjuk, hogy igen régi emlékeket és hiedelmeket őriznek.

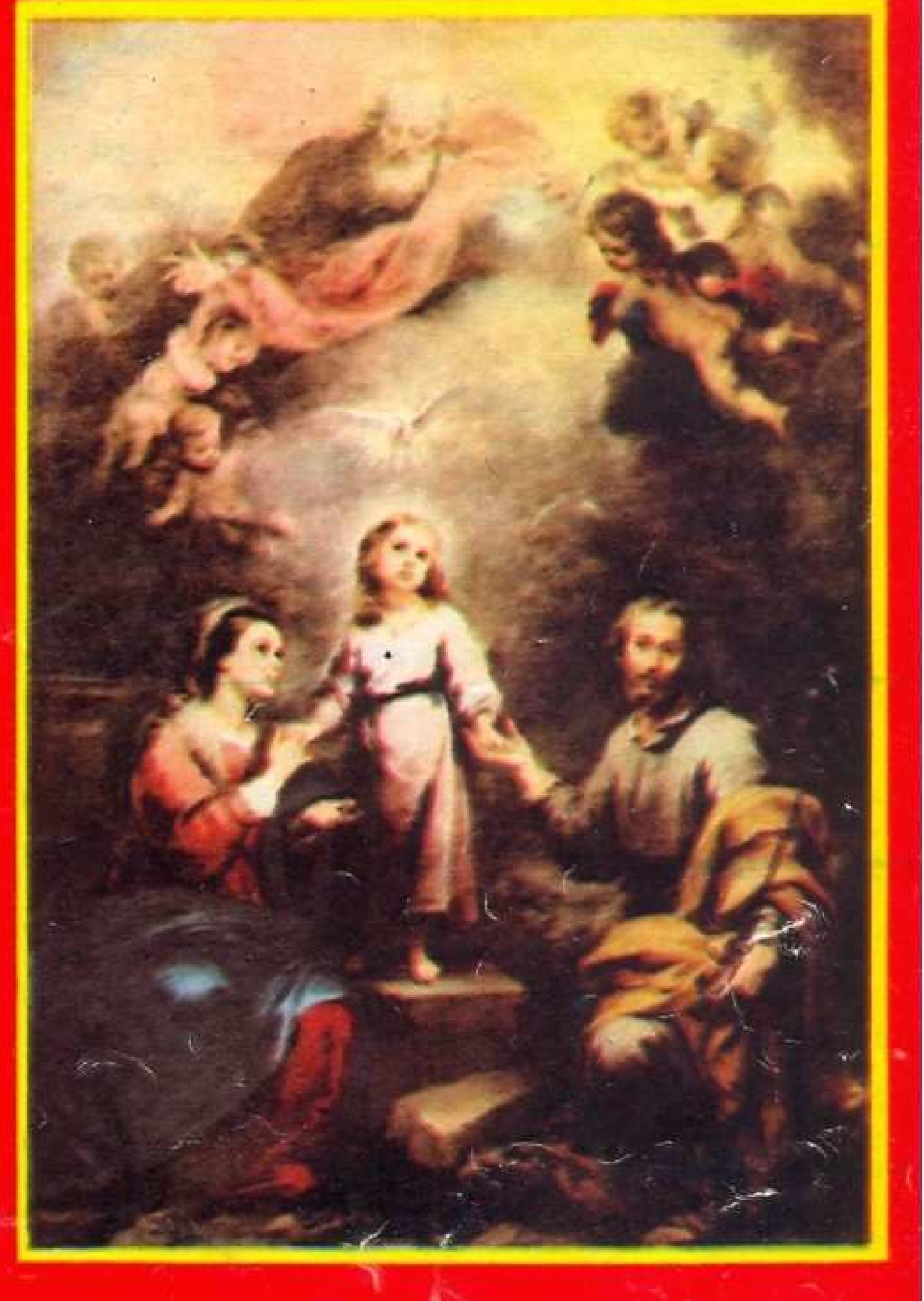
A hetes szám szentsége valójában még ősibb múltból származik. Már az ókori Mezopotámia csillagászai megfigyelték vagy ötezer éve, hogy az ég számtalan csillaga között hét van, amely a helyét változtatja: a Nap, a Hold és az öt szabad szemmel látható bolygó – a Merkur, a Vénusz, a Mars, a Jupiter és a Szaturnusz.

Mivel az ég az istenek lakóhelye minden hitvilágban, a hét különleges égitestet isteni erők megnyilvánulásának tekintették, és isteneikről nevezték el őket. (A bolygók mai neve azonban nem tőlük származik, ezek későbbi, római eredetű elnevezések.)

A hét mozgó égitest és a hét istenség tiszteletére osztották fel az időt hétnapos egységekre. Sok nyelv máig megőrizte a hét napjainak a nevében az egyes égitestekét. Németül a vasárnap *Sonntag* (Sonne = Nap), a hétfő *Montag* (Mond = Hold). A franciában, kissé elváltozva, felismerhető a keddben a Mars *(mardi)*, a szerdában a Merkur *(mercredi)*, a csütörtökben a Jupiter, latinul Jovis *(jeudi)*, a péntekben pedig a Vénusz *(vendredi)*. A Szaturnuszt az angol nyelv őrzi a szombat *(Saturday)* nevében.

Hét csoda

A csillagjóslás, az asztrológia „tudománya" ugyancsak Mezopotámiában született, s azt tanítja, hogy az ember egész életét a bolygók hatása irányítja. Ettől a hetes szám fontossága csak tovább nőtt az ókori világban.



A két Háromság. Lenn a földi háromság, a szent család látható: József, Mária és a gyermek Jézus. A kép függőleges tengelyében az égi háromság: fenn az Atyaisten, lenn Jézus, a Fiú, közöttük a galamb képében ábrázolt Szentlélek. Esteban Murillo, a neves XVII. századi spanyol festő műve

A zsidók népére erősen hatottak a folyamközi kultúrák, ezért a Bibliában is léptennyomon előbukkan a hetes szám. Isten hét nap alatt teremtette a világot; József idejében hét bő és hét szűk esztendő látogatta meg Egyiptomot; a főbb vallási ünnepek hét napig tartottak, és minden hetedik év szent év volt, amikor el kellett engedni az adósságokat.

A zsidóság köreiben kialakult kereszténység is átvette a hetes szám tiszteletét. A katolikus egyház hét szentséget ismer, hét főbűnt és hét sarkalatos erényt; Máriát, aki tanúja volt fia, Jézus halálának, hétfájdalmúnak nevezik.

A régi görögöknek ugyancsak kedve telt a hetes számban. Az ókori világban hét csodás építményt tartottak számon; hét város versengett a nagy költő, Homérosz szülőhelyének dicsőségéért. A görög zenében osztották először az oktávot hét hangra. A görögök úgy képzelték, hogy az ég hét koncentrikus gömbfelületből áll, amelyeken a Nap, a Hold és az öt bolygó mozog, ezek voltak a szférák. A hét hang és a hét szféra között titokzatos összefüggést sejtettek, s úgy gondolták, hogy a forgó éggömbök csodálatos, emberi füllel nem hallható összhangban zengenek, ez a gyakran emlegetett „szférák zenéje". A hetes szám tisztelete a középkorban is megmaradt, ezért oktattak hét tantárgyat az iskolákban; ezeket együtt a „hét szabad művészetnek" nevezték.

A magyar mondák szerint hét törzsből állt honfoglaló népünk, s hét vezér állt az élükön – holott a törzsek száma valójában nyolc vagy kilenc volt.

Három és kilenc

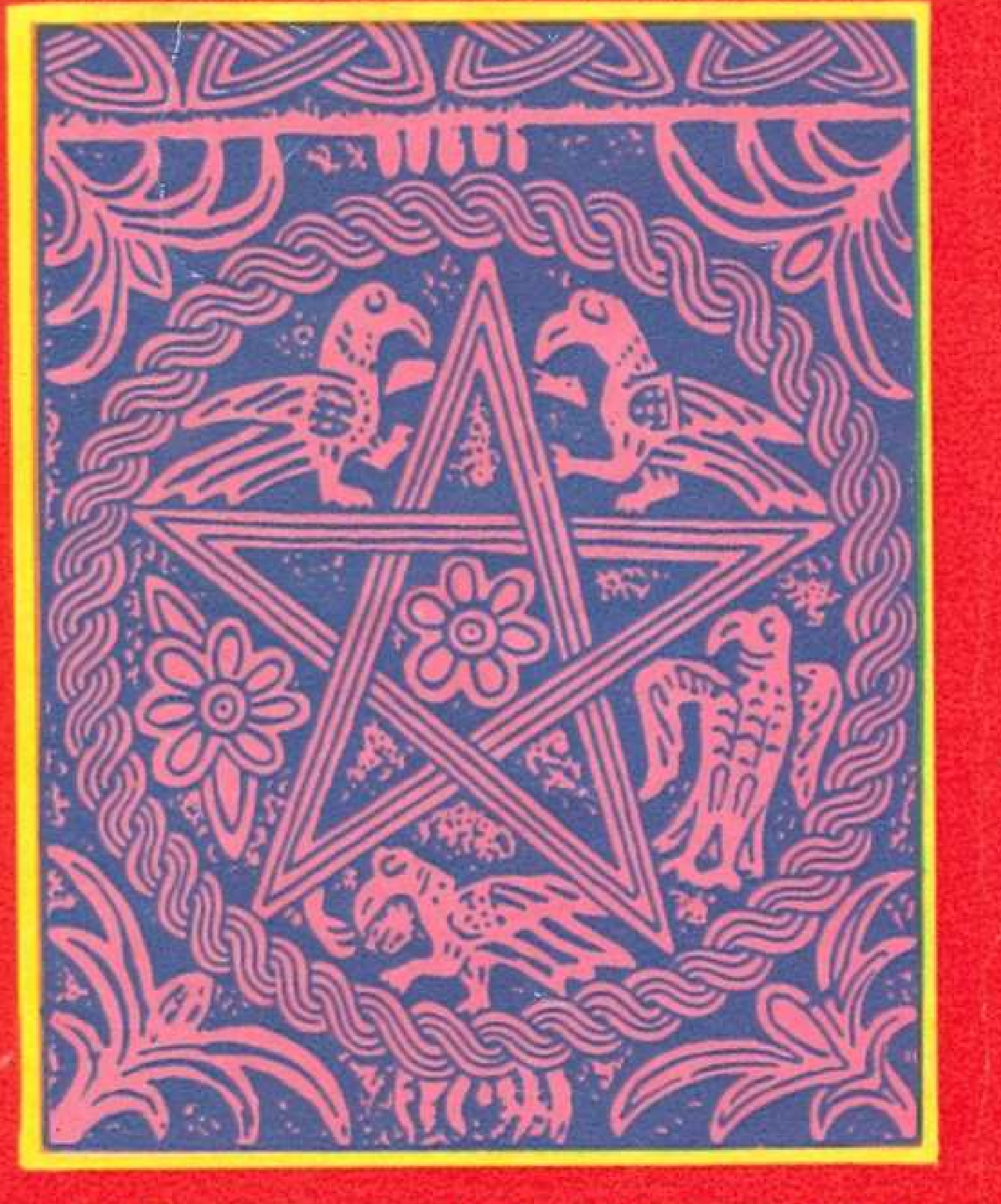
Nem a hetes az egyetlen kitüntetett a számok között: komoly vetélytársa a hármas is. A hármast ugyancsak régóta „tökéletes" számnak tartják: az egyenlő oldalú háromszög a legegyszerűbb mértani idom, amelyet egyenes vonalak határolnak. Jelképezi a szám a kezdet, a folyamat és a vég hármas egységét, magában foglalja az ég, a föld és az alvilág együttesét. A hármas egyenesen „szent" szám, nemcsak a kereszténység tekinti háromszemélyűnek az egy Istent (Atya, Fiú és Szentlélek), hanem a hindu vallás is (Brahma, Visnu, Siva). A görög-római mitológiában három sorsistennő (párka) volt, három szépségistennő (grácia) és hárman voltak a hárpiák, a riasztó madártestű női szörnyek is. Zeusz-Jupiter főisten háromágú villámot rázott, Poszeidón-Neptunusz tengeristen háromágú szigonyt, és Hádész-Plutó isten alvilágát háromfejű kutya, a Cerberus őrizte.

Talán még nagyobb szerep jut a hármasnak a népmesék világában. Három próbát kell állnia a mesehősnek; három kívánságot enged neki a jó tündér. Az öreg királynak legtöbbször három fia vagy három lánya van; háromszor verte vissza Ludas Matyi a Döbrögi uraságtól kapott ütlegeket – hogy csak néhány példát említsünk.

Ha a hármas ilyen tökéletes szám, önmagával megszorozva sem lehet jelentéktelen. A zsidók hite szerint az angyaloknak kilenc rendje van az égben; a görögök kilenc művészetet tartottak számon és kilenc istennőt, a múzsákat védnökük gyanánt. Egyes országokban, főleg Angliában máig szokás, hogy földet vagy házat kilencvenkilenc évre adnak bérbe.

Az ötágú csillag

Az ötös aligha versenyezhet a hetes és hármas népszerűségével, de azért az ókortól fogva sok jele van, hogy fontos, sőt titkos erejű számnak tartották. (Figyeljük csak meg, a hetes, a hármas és az ötös egyaránt *törzsszám*, azaz egyen és önmagán kívül más számmal nem osztható, ennélfogva „erős", „független" számok.)



Pentagramma a spliti székesegyház keresztelőkútjáról. Itt az isteni tökéletességet, végtelenséget és az üdvösséget jelképezi

Úgy tűnik, hogy az ötöst a természet is kitüntette: öt ujj van kezünkön, lábunkon, öt érzék (látás, hallás, szaglás, ízlelés, tapintás) segít megismernünk a világot; sok virág szirma rendeződik el szabályos ötszögnek megfelelően.

Az ötágú csillag, görög nevén pentagramma idestova háromezer éve kedvelt, sok értelmű jelkép. Különössége, hogy egyetlen folyamatos vonallal megrajzolható, hogy közepében megjelenik egy szabályos ötszög, és öt szimmetria-tengelye van. Püthagorasznak, a nagy ógörög matematikusnak a hívei, akik sokat foglalkoztak a számok rejtélyes jelentéseivel, testvériségük titkos jeleként használták. A keresztény középkorban a tökéletesség jelét látták benne, s ördögűzésre is alkalmasnak tartották. Úgy hitték, hogy ha ötágú csillagot rajzolnak a küszöbre, a „gonosz lélek" nem léphet be a házba.

Modern korunkra a nevezetes ábrából rég elpárolgott a varázsos jelentés, de a kedveltsége ettől éppen nem csökkent. Az Egyesült Államok lobogóján kétszáz éve ötágú csillagok jelképezik a tagállamokat. Az eszperantó segédnyelv mozgalmának századunk elején ugyancsak az ötágú csillag lett a jelvénye, az öt lakott világrészre utalva, s színéül a reménység színét, a zöldet választották. A Szovjetunió 1917-ben döntött úgy, hogy az ötágú csillag lesz felségjele a munkásmozgalom vörös színére festve.

Az ötágú vörös csillag természetesen ott látható a legtöbb szocialista ország lobogóján és címerében, de maga az ábra – más színben – ezen kívül is sok ország felségjelvényein látható. A mohamedán országok félholddal vagy anélkül, fehér, zöld vagy vörös színben, de szinte kivétel nélkül használják, és nem ritka latin-amerikai országok zászlain sem.

Tizenkettő egy tucat

Mezopotámia népei nemcsak a hetes szám tiszteletére tanították meg a világot. Ők tették kivételes számmá a tizenkettőt is. Szemben az eddig tárgyaltakkal, a 12 nem törzsszám – épp ellenkezőleg, az a szépsége, hogy négy osztója is van: a 2, a 3, a 4 és a 6. Ezek a tehetséges ókori csillagászok, a káldeusok és a babiloniak megfigyelték, hogy a Nap évi útján tizenkét csillagképen vonul át (ez az állatöv vagy zodiákus), hogy a Hold tizenkétszer telik ki ugyanennyi idő alatt, és bizonyára elégedetten nyugtázták, hogy a szép számot a természet is így kitüntette. Ezért osztották az évet tizenkét hónapra, és ez a felosztás, ha nem is teljesen az eredeti formában, de máig fennmaradt. Azt sem csodálhatjuk, hogy fejlett matematikájukat a tizenkettes számrendszerre alapozták. Ennek nyoma máig, hogy egyes nyelvekben a 11-re és 12-re önálló, tehát nem összetett számnevek vannak (pl. német *elf, zwölf*, az angol *eleven, twelve*), és hogy a tucat mint számlálási egység máig használatban maradt.

A mezopotámiaiak a 12 többszöröseivel is dolgoztak, így lett kétszer 12 órás a nap, egy óra ötször 12 perc és egy perc ötször 12 másodperc, ezért oszlik a kör harmincszor 12, azaz 360 fokra.

A tizenkettes szám azóta is nagy kedveltségnek örvend. A bibliai zsidó nép 12 törzsre oszlott; Jézus 12 apostolt választott ki tanítványai közül, hogy tanait hirdessék az emberek között. A rómaiak első törvénygyűjteményét 12 táblára jegyezték le, ez volt a tizenkét táblás törvény. A polgári bíróságokon ma is 12 tagú esküdtszék dönt a vádlott bűnösségéről.

Ezek után azt is érthetjük, miért keveredett olyan rossz hírbe a tizenhármas szám: ha a 12-höz egyet hozzáadunk, elrontjuk „tökéletességét". Sok babonás ember komolyan retteg ettől a számtól, minden hónap tizenharmadikán szerencsétlenségtől tart, nem száll meg 13-as számú szobában – Amerikában pl. a szobák és emeletek sorszámozásában gyakran át is ugorják ezt a baljós számot! –, és világért sem ülne asztalhoz, ha a társaságban tizenhárman vannak, mert hite szerint akkor a jelenlévők közül hamarosan meghal valaki. Ezt az utóbbi hiedelmet bizonyára az a bibliai esemény is erősítette, hogy Jézus tizenkét tanítványa társaságában ült le utolsó vacsorájához, s mert egyikük, Júdás elárulta, másnap keresztre feszítették.

T. I.

Hóomlás a hegyoldalon

LAVINA-VADÁSZOK

Ha lavinát emlegetünk, a legtöbb ember egy nagyobbfajta hólabdát képzel el, amely a havas lejtőn legurulva egyre hízik, növekszik – olyanformán, ahogy a gyerekek a hóemberhez való hótömböt gurigatják –, és így óriásira nőve zúdul le pusztító erővel házakra, sielőkre vagy hegymászókra. Így szokták ábrázolni rajzos vicceken is a lavinát. Elfogadott magyar neve, a *hógörgeteg* ugyancsak ezt a téves elképzelést erősíthette. Jobban megértjük a lavina lényegét, ha hócsuszamlásnak, hóomlásnak nevezzük.

Az ezerarcú hó

Az átlagos városi embernek a hó – hó. A sielők már tudják, milyen különbség van a nagy hidegben, frissen hullott porhó, a napsütötte porhó, az enyhébb időben hullt nagyszemű hó, a nedves régi hó és a kérgesedett hó között. Még több fajtát különböztetnek meg a magas hegyekben élők. S azt is tudják, mindegyik másféleképp viselkedik; s ha vastag rétegben különböző hófajták helyezkednek el egymáson, a következmények nehezen számíthatók ki.

A 25 fokosnál enyhébb lejtőkön a vastag hóréteg is nyugalomban marad, vagy csak igen lassan mozog lefelé; a 45 fokosnál meredekebb hegyoldalakon a lehulló hó kisebb darabokban lecsúszik, mielőtt még veszélyes réteg gyűlhetne fel.

Ahol a lejtésszög e két határérték közé esik, ott áll fenn a lavinaveszély, vagyis annak veszélye, hogy a vastag — néha több méteres — hóréteg nagy darabon leválik, és sok ezer tonnás tömegével a mélybe zuhan, magával sodorva az útjába eső hótömegeket is.

Ezt a megcsúszott és lezúduló hótömeget nevezzük lavinának; ez tördeli le gyufaszálként az útjába eső fákat, ez temet be hegymászókat és sielőket, borít el menedékházakat és hegyi falvakat. Az Alpok hegyei közt egy-egy télen néha több száz ember esik a hóomlásoknak áldozatul.

Elég egy lehulló ág is

A lavina alattomos jószág. Hétszámra, hónapszámra hull a hó a hegyoldalra. A mélyebben fekvő rétegek a nagy nyomás alatt megolvadnak, jegesednek, csúszós réteghatárok alakulnak ki. A hóréteg egyre vastagszik, saját súlyánál fogva a völgy felé törekedne, de az összetapadó kristályok tömege ennek ellenáll. Hatalmas feszültség keletkezik így a lejtős hómezőben, mint egy pattanásig feszített rugóban vagy gumiszálban.

Aztán egy hegymászó a havas hegyoldalra téved. Vagy egy sielő siklik át rajta. Esetleg egy róka, egy hófajd suhan át. Vagy letörik egy száraz faág a ránehezedő hó súlya alatt. Ennyi már elég: mintha egy puska ravaszát húztuk volna meg. Egy kis hasadás támad a hórétegben, ez pillanatok alatt végigterjed a hegyoldalon, és az egész hótömeg máris megindul lefelé; a szabadesés törvényei szerint sebessége egyre fokozódik, s tömege is egyre gyarapodik a magával sodort alsó hórétegekkel.

Egy maroknyi hó szinte pehelykönnyű, de a sok száz köbméteres hótömeg súlya, ereje iszonyatos. Akit betemet, azt a fulladás fenyegeti; mélyéről kimászni szinte lehetetlen. Házfalakat dönt le és tetőket roppant be; a tornádó sebességű légörvény, amit maga előtt hajt, vonatot hajított már le a sínről.

Akna, gránát életet ment

A magas hegyvidékeken, főleg az Alpokban, de az amerikai Sziklás-hegység veszélyeztetett vidékein is, nagy a fontossága a lavinajelző és lavinamentő szolgálatnak. A mentés is roppant fontos, bár gyakran képtelenség segíteni, mert mire a helyszínre érnek, a hó által betemetettek már megfulladtak. Ezért egyre nagyobb súlyt fektetnek a várható lavinaomlások előrejelzésére, és lehetőség szerint a megelőzésre.

Az előrejelzés nem könnyű dolog. A legtapasztaltabb szakemberek – a meteorológiai jelentésekre, a hófajták és a hórétegek vizsgálatára támaszkodva – gyakran meg tudják jósolni a lavinaomlás idejét és helyét. Ilyenkor a környék útjait lezárják, a lakott helyeken óvintézkedéseket léptetnek életbe, a sportolókat figyelmeztetik, hogy ne lépjenek a veszélyes körzetbe.

Sajnos, a katasztrófák azt jelzik, hogy ez a módszer nem csalhatatlan és nem mindig hatásos. Túl sok a bizonytalansági tényező, a hó viselkedése gyakran fittyet hány a tapasztalatokból leszűrt szabályoknak. Ezért ma már az előrejelzésnél fontosabbnak tartják a megelőzést.

Mivel köztudomású, hogy a hóomlást többnyire valami külső beavatkozás váltja ki, a megelőzésre is ezt használják fel. Nem várják be, amíg az egyébként is lavinaveszélyes hegyol-

Ilyen robbanó töltetekkel küzdenek a lavinák ellen

dalakon túl vastag hóréteg gyűlik fel, hanem még idejében — amikor nincs a közelben senki, akit veszélybe sodorhatna — mesterségesen megindítják a lavinát.

Egy kiadósabb hóesés után útjára indul a lavinavadász-csoport. Két-három férfi és nő suhan sítalpakon a hegyi utakon. Hátizsákjukban plasztik robbanó töltetek; egyikük kis hordozható kilövőállványt visz magával, olyasfélét, mint az aknavető. Megközelítik a hegyoldalt, és biztonságos távolságból tűz alá veszik. Néhány lövedék elég hozzá, hogy egy kilométernyi széles hegyoldalról lezúdítsa a veszélytelen lavinát. Ami kevés hó rajta marad, az senkit sem sodor bajba — a következő nagyobb havazásig.

A lavinavadászok útja sem tökéletesen veszélytelen. Amíg az egyik hegyoldalt bombázzák, megeshet, hogy a robbanások keltette léglökés épp a föléjük magasló hegyoldalon vált ki hóomlást. És hát persze ez a módszer sem old meg mindent véglegesen. Nem juthatnak el minden félreeső helyre, ahol egy-egy vakmerő hegymászó vagy sielő óvatlanul veszélynek teszi ki magát. Mégis elmondható, hogy a bátor lavinavadászok és színes plasztikgránátjaik már eddig is sok életet mentettek meg a lavinakatasztrófától.

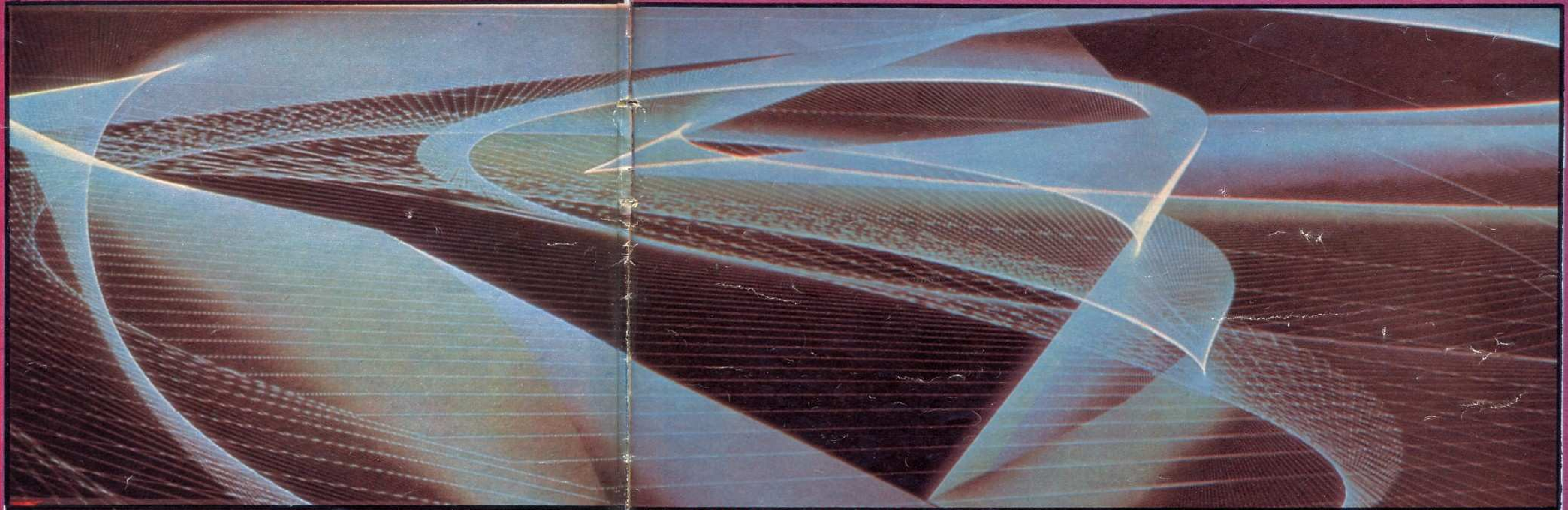
RAJZOLTA: GÉPAGY

A film arra született, hogy mozgásban örökítse meg számunkra a valóságot. Aztán olyan eszközöket is teremtett, amelyekkel meglepő, és a valóságban *úgy* nem látható történéseket is lehet rögzíteni: ez az animáció. Ha külön-külön veszszük fel az egyes képkockákat, a mozdulatlan tárgy mozgásba lendül, a rajzolt valóság megelevenedik; ha meggyorsítjuk a kamerában a filmszalag futását, a valóság iramát fantasztikusan lelassítjuk – a puskagolyó álmatagon vánszorog át az üvegpalackon, és az üvegcserepek kecses légi balettet járva szállingóznak szét —, lassítással pedig épp az ellenkező hatást érjük el: az elvetett mag pillanatok alatt kicsírázik, szárba szökken, virágba borul és elhervad. Van azonban már egy olyan kamera is, amelynek nincs szüksége a valóságnak még az elemeire sem. Ez a kamera az emberi értelem szemlencséje, a sohanem-voltat, az elképzelhetetlent varázsolja képpé számítógép vezérlésével.

Híradó a Nagy Bummról

A fizikusok és csillagászok ma úgy tartják, hogy a világegyetem 15 milliárd évvel ezelőtt úgyszólván egyetlen pontból kezdett el kiterjedni mai méreteire egy iszonyatos erejű robbanás eredményeképp. Ezt nevezik a „Nagy Bumm"-nak. Milyen volt ez a Nagy Bumm? Milyen volt a Mindenség utána néhány másodperccel, egy órával, ezer évvel?

Elképzelni sem tudjuk. De mivel a tudomány számos adatot ismer erről – persze következtetések útján –, ezeket az adatokat ma csak be kell táplálnunk a filmkészítő számítógépbe, és az néhány órai munkával elkészíti nekünk minden idők legizgalmasabb filmhíradóját. Ez a gép különböző kamerák, fényforrások, színszűrők, prizmák és számítógépek együttese. A programot egy másik számítógéptől kapja. Ennek parancsai alapján elővesz egy filmkockát, nyitja a lencsezárat, váltogatja a színszűrőket, és egy lézersugárral a megfelelő pontokon a megfelelő színnel megvilágítja a filmkockát. Mindez pedig hihetetlen sebességgel történik; amint a filmen kialakultak a kívánt színek és formák, máris új filmkocka következik; kezdődik minden elölről, épp csak egy hajszálnyi rajzi eltéréssel. Annyival, amennyi kell, hogy a folyamatos vetítéskor a film a mozgást ábrázolni tudja.



Fantasztikus táj komputer-rajza

A képzelet szélcsatornája

Hogy a gépagyhoz kapcsolt kamera mit alkot a filmen, az csakis a belé helyezett programtól függ, ami persze szintén gépagyon készült – de ember gondolta ki és alkotta meg!

Az ember ügyességétől függ, mit rajzoltat meg a gépekkel. Ezen az úton viszont olyan filmképeket kap, amilyeneket a legmerészebb képzelet sem tud maga elé állítani.

A matematikusok például az egyenleteket függvényeken, azaz vonalas ábrák alakjában is ábrázolni tudják. Az igen bonyolult egyenleteknek azonban olyan roppant bonyolult térbeli ábrák felelnek meg, hogy azokat lerajzolni, térben megformálni szinte lehetetlen. A rajzoló gépagy ezt az ábrát egy szempillantás alatt előállítja. Az ilyen ábra nemcsak tetszetős, de roppant fontos útbaigazítást adhat a matematikusoknak. Azonnal leolvashatják róla, ha a számításokba hiba csúszott – azt is, hol –, s hosszas számítások nélkül is megkapják, milyen következményekkel jár az alapfeltételek ilyen vagy olyan megváltozása.

Köznapi, gyakorlati feladatokat is megold a rajzoló gépagy. Például kérdés: milyen formát adjunk autónknak, hogy a legkedvezőbb legyen a légellenállása. Nem kell már modellkészítéssel és szélcsatorna-kísérletekkel vesztegetni a pénzt és időt: a számítógép a legkülönfélébb formákat állítja elő, és bemutatja, mi történik velük a saját maga „keltette" és kalkulálta szélben.

Régi kérdés: mi történik a félelmetes, pusztító forgószelekben, a tornádókban. Honnan gyűlik fel bennük a mérhetetlen romboló energia? A számítógép előállítja nekünk a legjobb adatok alapján kikövetkeztetett tornádót, és ezt azután kényelmesen, biztonságban elemezhetjük, egy hajunk szála sem lebben meg a „szélben".

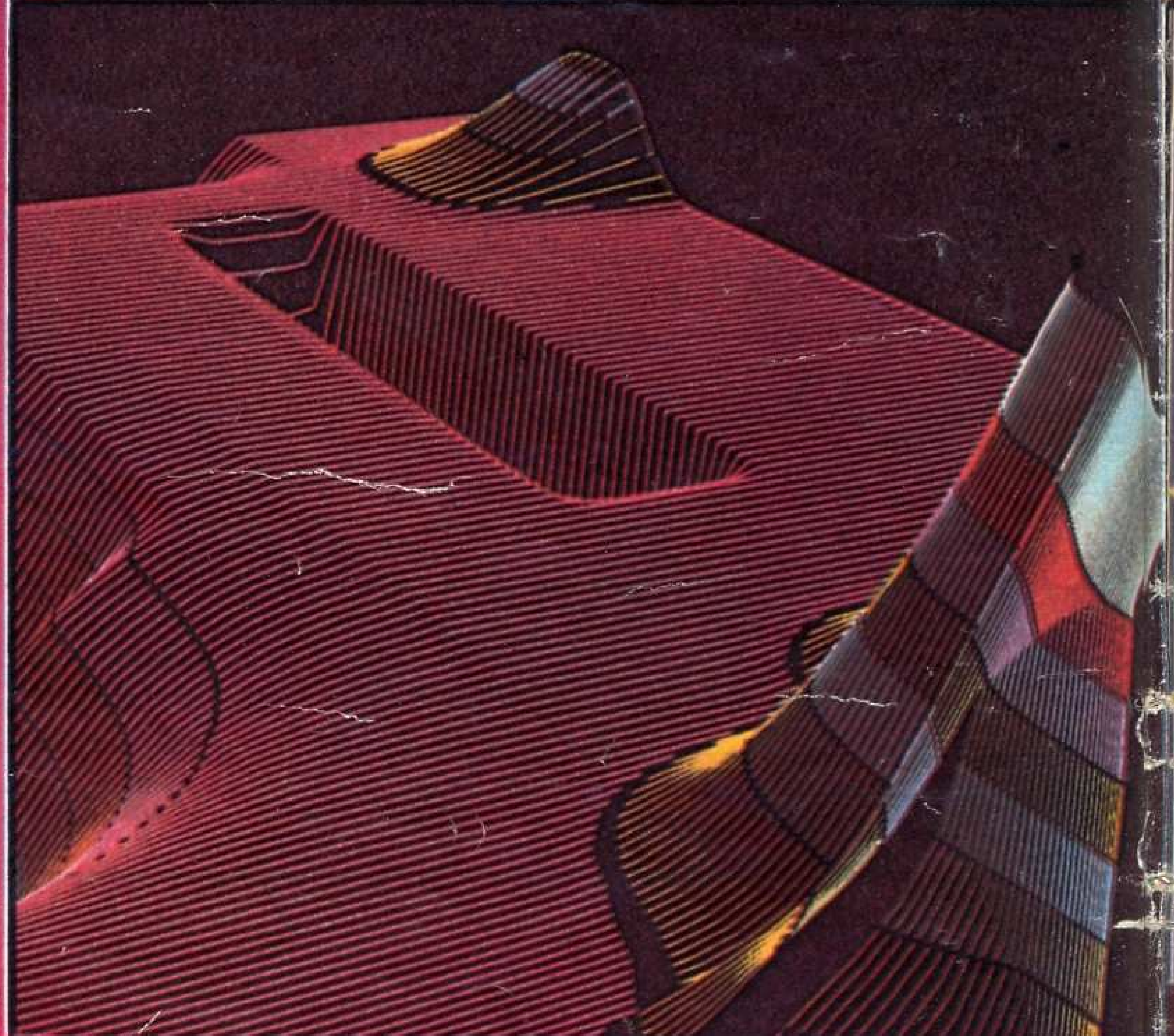
A gép mindent pontosan, szemléletesen készít – és egyszersmind szemfényvesztő gyorsasággal. Matematikusok és kísérletező tudósok tucatjai évekig dolgozhatnának olyan problémán, amely az ügyesen készített, gépagy rendezte film révén egyetlen rápillantásra megvilágosodik.

Nincs előtte lehetetlen

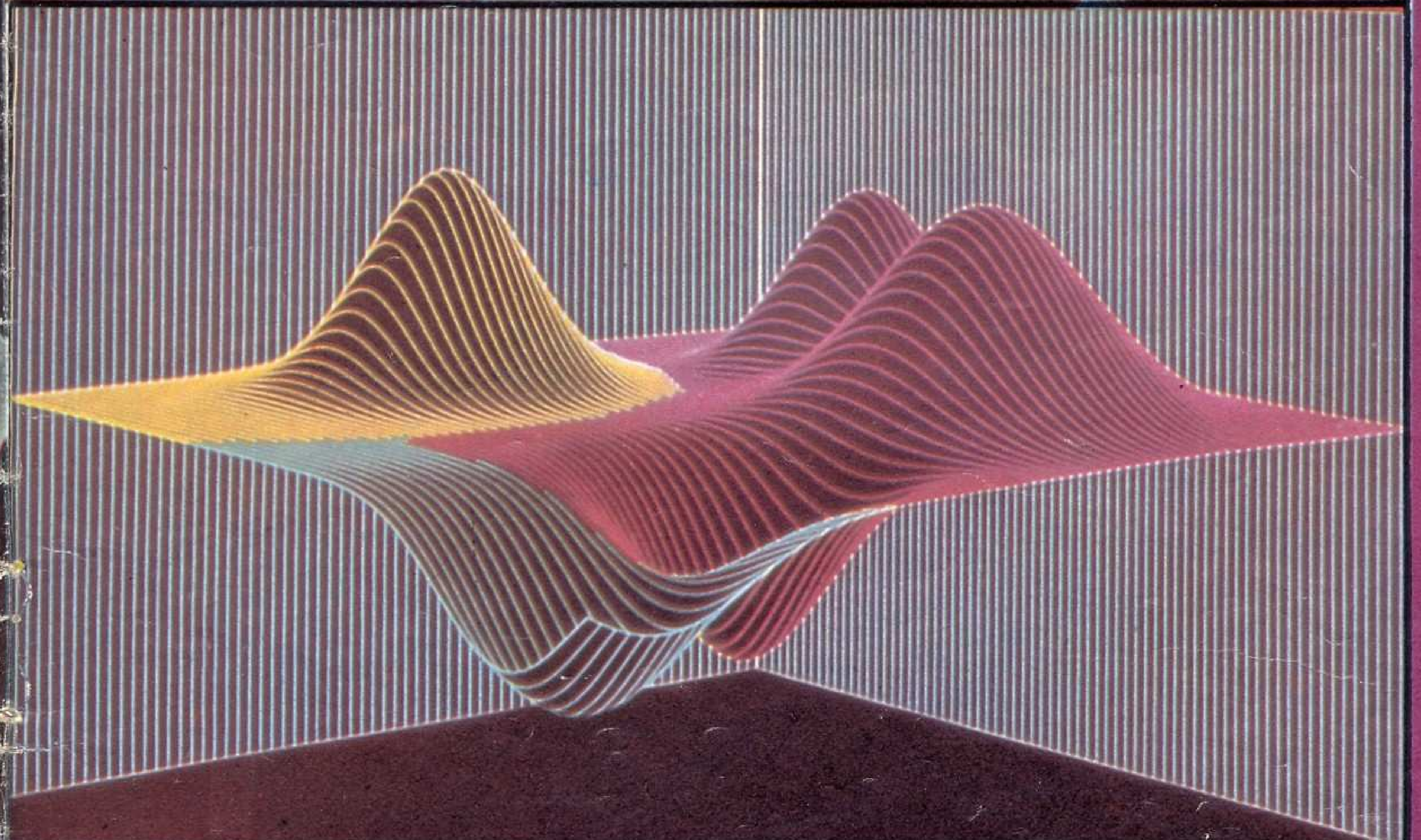
Mindebből sejlik, hogy a számítógép-vezérlésű kamera mindent képpé varázsol számunkra, amit csak elgondolni – és persze programba foglalni – képesek vagyunk. Ha kívánjuk, olyan képeket is készít, amelyek pusztán gyönyörködtetnek formáik és színeik különösségével és gazdagságával.

A hagyományos filmtrükkökkel sok érdekes kísérletet lehet képszalagra venni, amelyek másképp megfigyelhetetlenek volnának.

A számítógép filmje azonban maga a kísérlet – vagyis helyettesíti és voltaképp tökéletesíti a valóságos kísérletet.



A talaj domborzatáról készült, torzított számítógép-rajz. Ilyen kép nagy segítséget nyújthat, ha például egy űrhajó leszállást kísérelne meg a Marson vagy más bolygón



Több változós függvény térbeli képe a gépagy ábrázolásában. A szabályos felületek esetleges begyűrődése leleplezné a számítási vagy programozási hibát

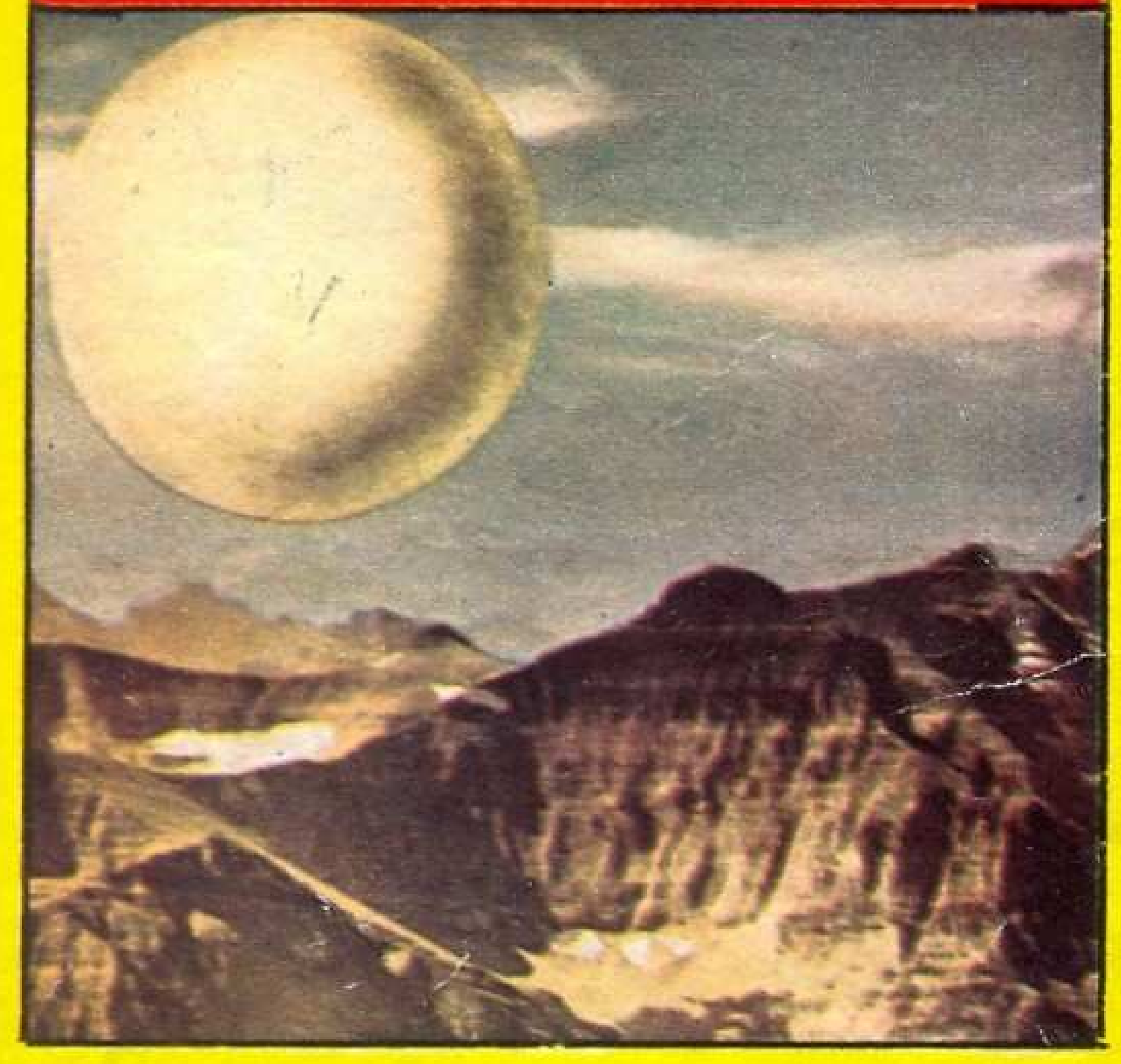
mini alfa

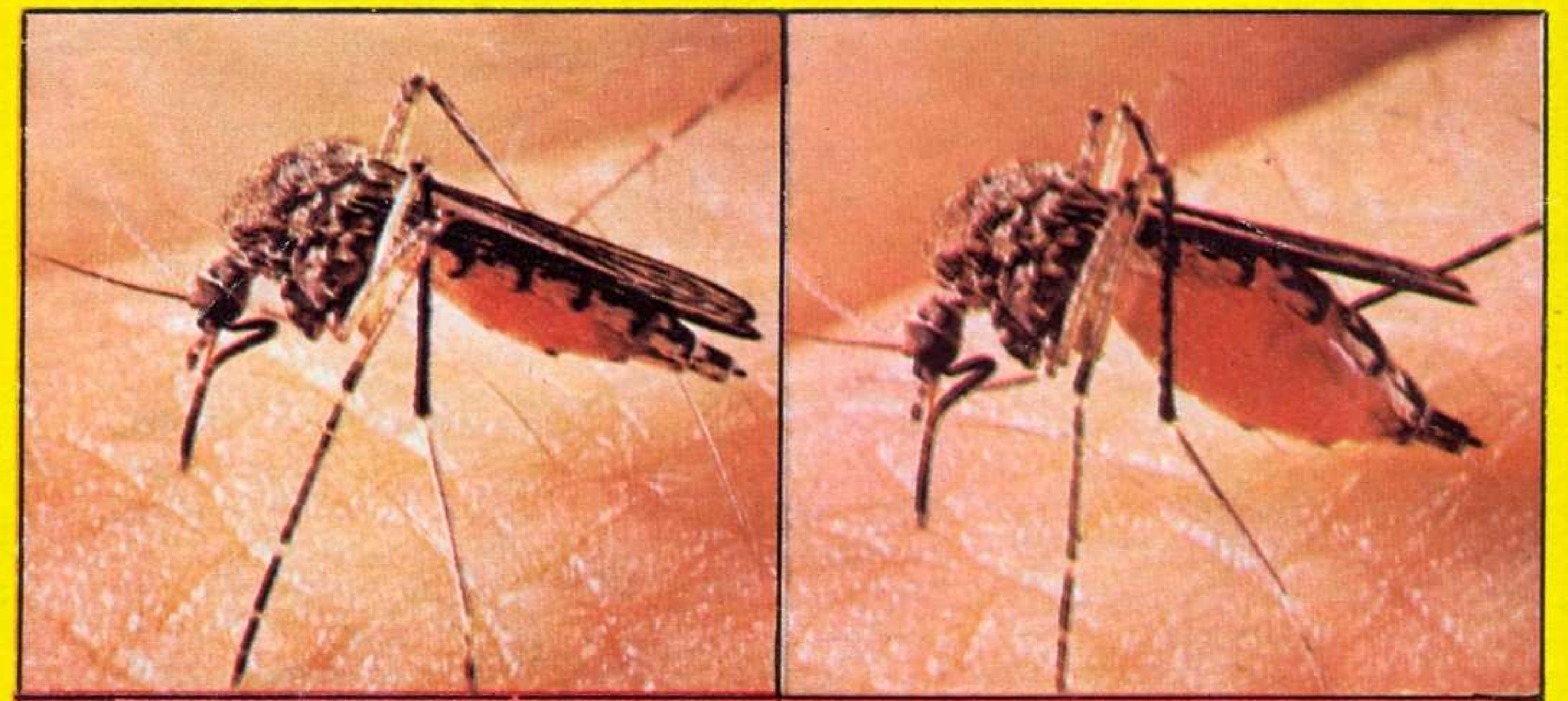
Leleményes lovasjáték

Ausztráliában egy fiatalok számára rendezett lovasversenyen a résztvevőknek különféle tréfás akadályokat kell legyőzniük. Az egyik legnehezebb próba a „tűbefűzés": lóhátról kell egy bot csúcsán lévő lyukba egy vékony szijat befűzni. Persze aki leáll ehhez a művelethez, értékes másodperceket veszit.

LÉGBŐL KAPOTT ÖTLET

Egy élénk fantáziájú építész így képzeli a jövő légben úszó városát. Szerinte az óriási gömb saját súlya — no meg a benne lakó embereké — elhanyagolható lesz a belé zárt levegő súlyához képest, ezért ha a napsugárzás ezt a levegőt átmelegiti, a gömb könnyedén a magasba száll, és lakóival a legkellemesebb éghajlatú égövre lebeg. Komoly szakemberek egyelőre nem hajlandók nyilatkozni a tervről.



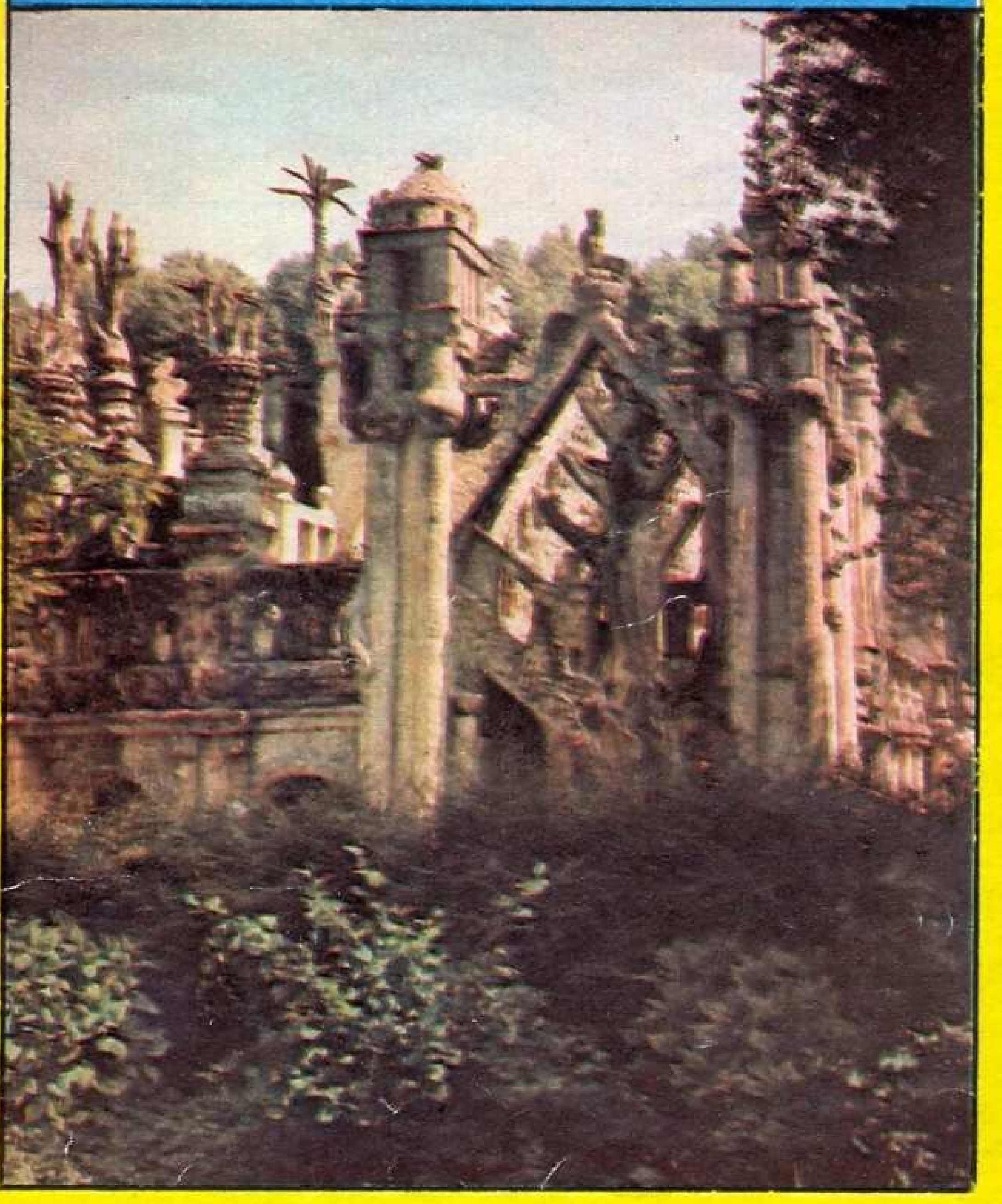


ÉTKEZÉS ELŐTT – ÉTKEZÉS UTÁN

A nőstény szúnyog egyetlen alkalommal annyi vért sziv áldozatából (emberből vagy melegvérű állatból), mint saját testsúlyának másfélszerese. Erre a véres műveletre nem annyira az éhség, mint inkább anyai ösztöne készteti, mert ez a vérmennyiség elegendő arra, hogy szervezete háromszáz petét érleljen meg. A sebbe jutó nyála a bőrben égő viszketést okoz. Egyes vidékeken különféle betegségek (pl. malária) kórokozóit is terjeszti. A hím szúnyog nem sziv vért, virágnedvekkel táplálkozik.

Mesepalota magánerőből

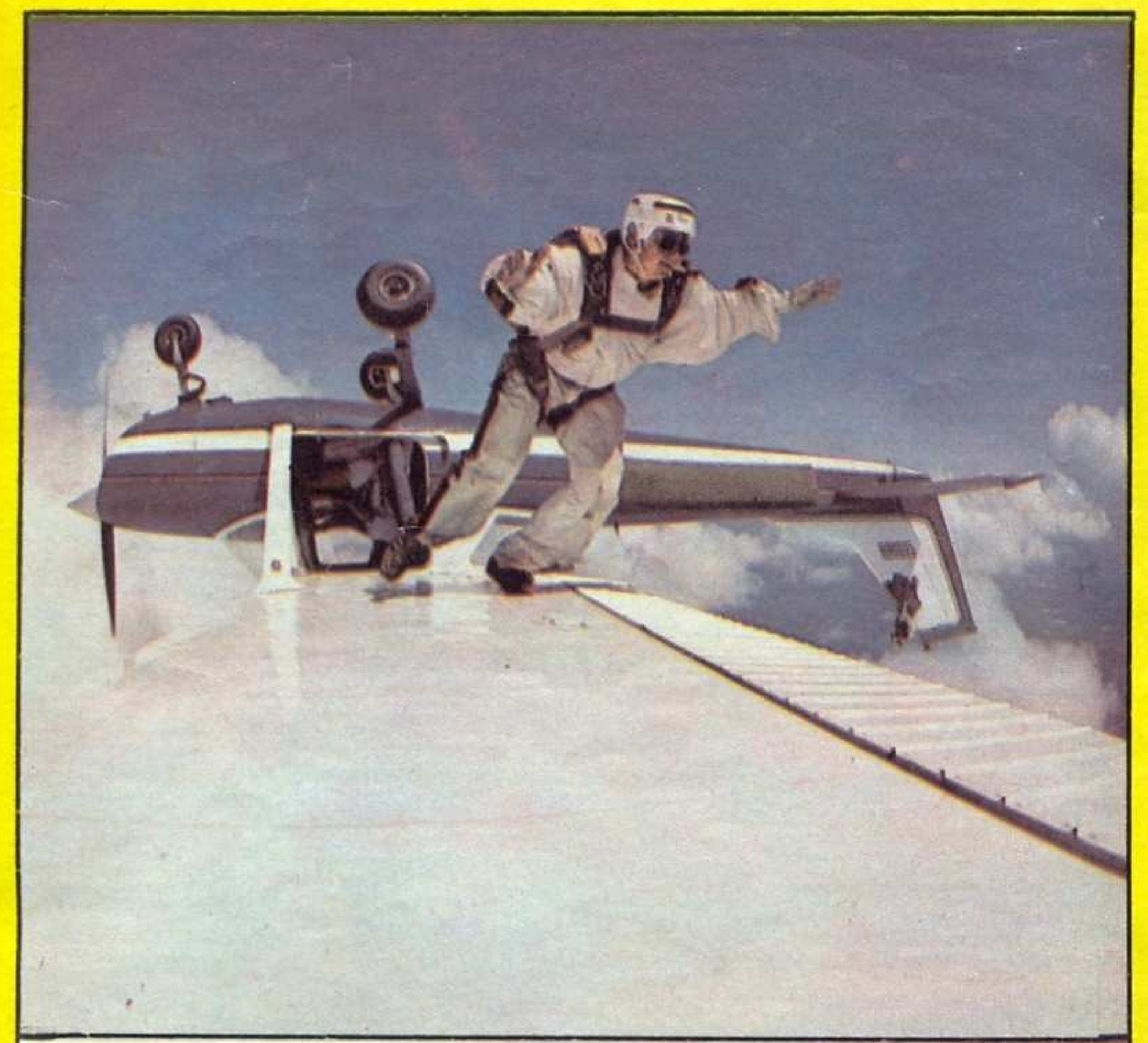
Joseph Cheval francia postás harminchárom éven át épitette saját kezével ezt a különc mesepalotát. A munkához köveket, cserép- és üvegdarabokat használt, s mindezt a maga feltalálta különlegesen erős betonnal erősitette össze. 1910-ben, hetvenhat éves korában készült el vele, s ezután még tiz évet szánt rá, hogy egy hasonlóan bizarr, bár jóval kisebb siremléket épitsen magának. A két épitmény azóta turisták látványossága.



HOGYAN EJTSEM?

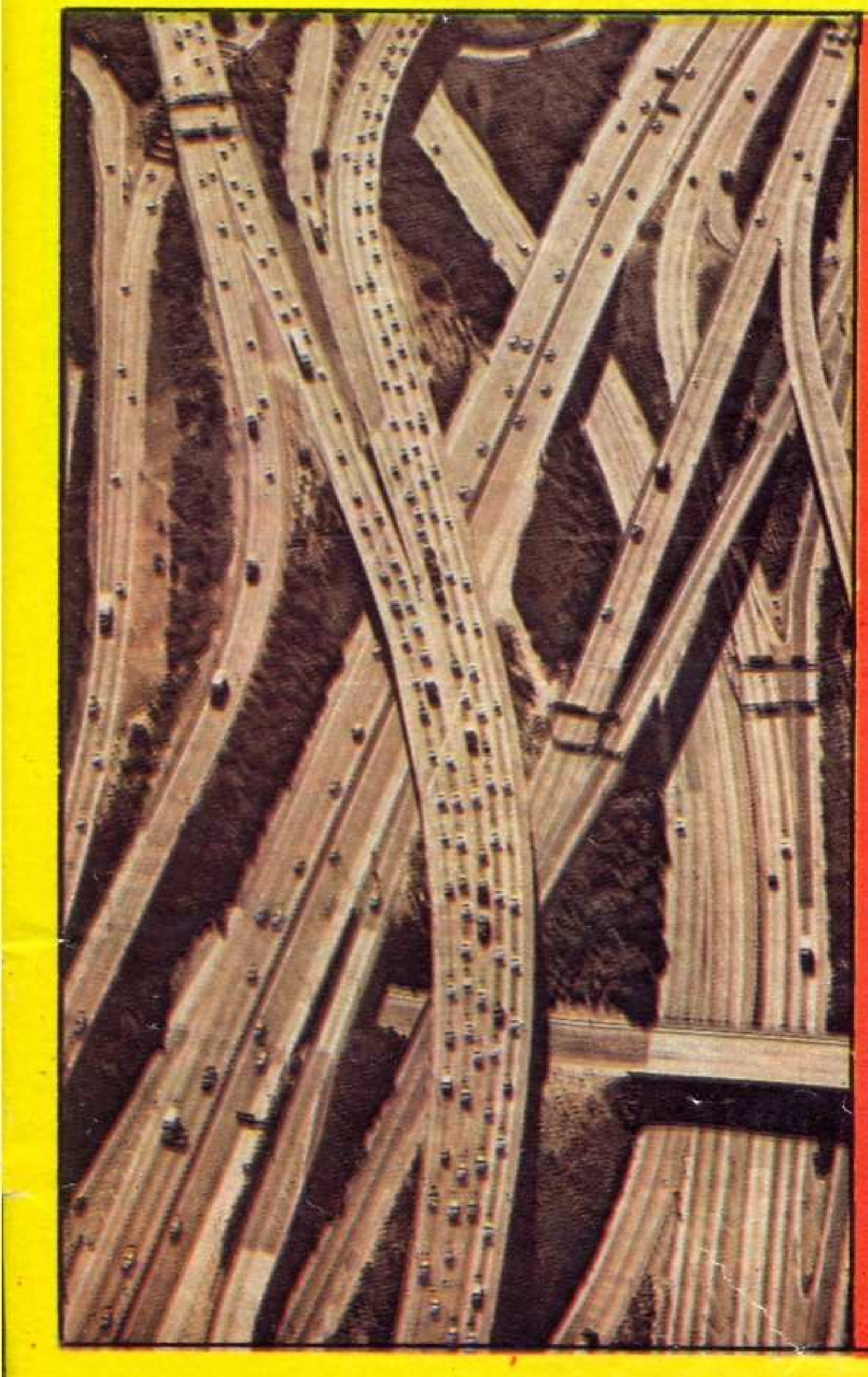
A számunkban előforduló idegen nevek és szavak helyes kiejtése:

Antoine Laurent Lavoisier — Antoán Loran Lavuazié
Cousteau — Kusztó
Coulomb — Kulom
Devonshire — Devonsör
Esso — Esszó
Esteban Murillo — Esztevan Muriljó
Gassendi — Gasszandi
Goethe — Göte
Goodyear — Gudjir
Haenke — Henke
Haüly — Aüli
Huyghens — Höjhensz
Jean St. Germain — Zsan Szenzsermen
jeudi — zsödi
Jorès — Zsoresz
Joseph Cheval — Zsozef Söval
Kew Garden — Kjú Gárden
Lagrange — lagránzs
Los Angeles — Lozendzselesz
Louis David — Lui David
Macon — Mékon
mercredi — merkrödi
Molière — Molier
Ninon de Lenclos — Ninondö Lankló
Parseval — Parszevál
Piccard — Pikár
Place de la Concorde — Plaszdöla Konkord
Place de la Révolution — Plaszdöla Revolüszion
Puerto Rico — Puerto Rikó
Quebec — Kebek
Rhone — Rón
Saturday — Szetördi
Sir Richard Schomburg — Ször Ricsárd Somburg
Sonne — Zonne
Sonntag — Zontág
Titanic — Titenik
Vauban — Vóban
vendredi — vandrödi
Victoria amazonica — Viktória amazónika
Vilcabamba — Vilkabamba



HIGGY A SZEMEDNEK!

Igen, hihetsz a szemednek: nem a kép van fejre állitva, hanem a repülőgép repül itt háton, hogy az ejtőernyős kimászhasson az alsó (pillanatnyilag persze „felső") szárnyfelületre, s onnan vethesse magát a mélybe. A szokatlan ugrást a szárnyvégre erősitett kamera fényképezte le oly módon, hogy a zárkioldó („exponáló") zsinórt az ejtőernyős rántotta meg a lábával.

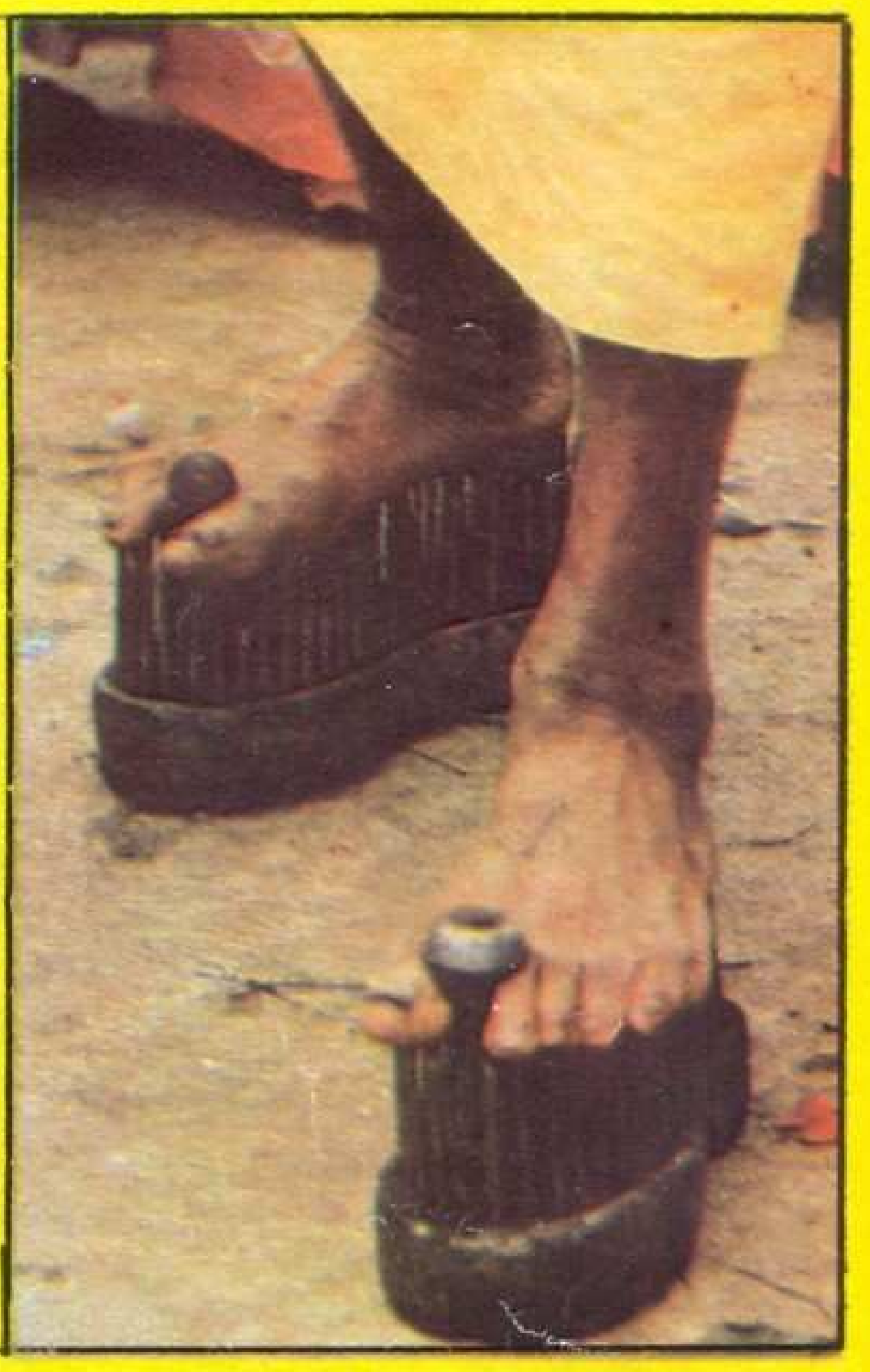


LABIRINTUS LOS ANGELESBEN

A kaliforniai nagyváros közelében három autósztráda metszi egymást és a városba bevezető útvonalat. Magasból nézve áttekinthetetlenül bonyolultnak látszik ez a közúti csomópont, de a rajta közlekedőket a jelzések pontosan elirányitják.

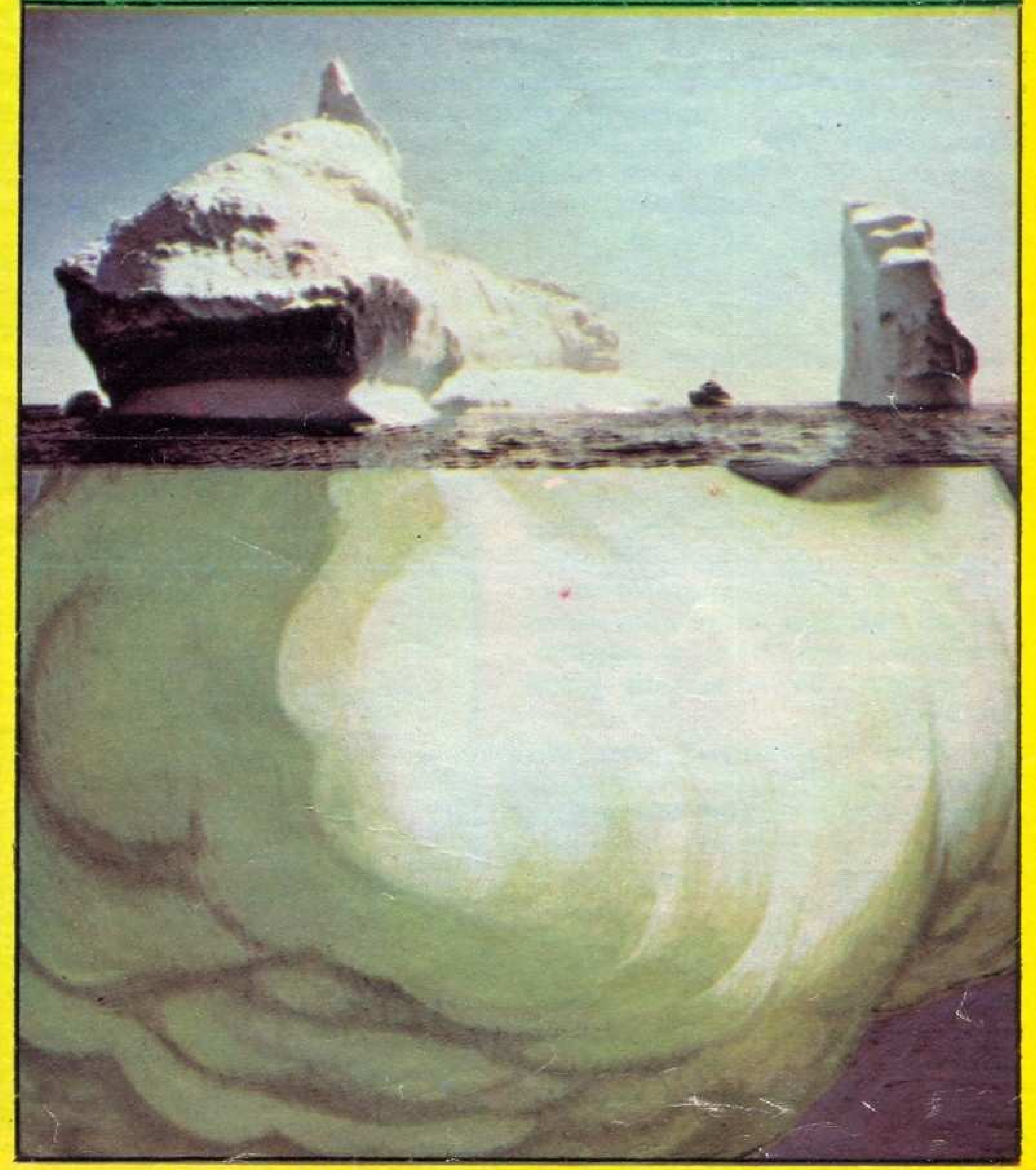
Ha nincs ágy, jó a cipő is!

A fájdalomtűrő képességükről hires keleti fakirok legismertebb mutatványa, hogy szögekkel kivert ágyon heverésznek. A képen látható ötletes fakir jóval kevesebb szöggel is meg tudta oldani az önkinzást. Ráadásul még azt is állithatja, hogy nagyobb fájdalmakat áll ki, hisz a testsúly az ő esetében sokkal kisebb felületen (a két talp felületén) oszlik meg, s így a szögek nagyobb erővel nyomódnak a bőrbe!



Alattomos jéghegy

Ki ne hallott volna a Titanic óceánjáró katasztrófájáról? Mint tudjuk, a hires óceánjáró testét 1912-ben viz alatti jéghegy hasitotta fel, és ez okozta a szerencsétlenséget. De hogy lehet — kérdezhetjük — jéghegy a viz alatt, mikor azt is tudjuk, hogy a jég úszik a vizen, és térfogatának egykilencede kiáll a vizből? Ez a kép felel a kérdésre. A rajta látható hajó gyanútlanul siklik két látszólag különálló jéghegy között — pedig ezek egyetlen hatalmas, szabálytalan alakú jégtömbnek a nyúlványai, és nem sokkal a vizfelszin alatt összefüggnek egymással. A korszerű hajókat azonban nem fenyegeti már a Titanic sorsa, mert ultrahangos mélységmérőjük felderiti az ilyen viz alatti veszedelmeket.



LEBEGDE A TORONYBAN

Íme az emberiség ősi álmának legegyszerűbb beteljesülése! Repülni lehet repülőgép, ejtőernyő és szárnyak nélkül. Mindössze levegőre van szükség – igaz, nem kevésre.

Az egész azzal kezdődött, hogy a kanadai Jean St. Germain edző ejtőernyősöket bámult. Tulajdonképpen – gondolta – ugyanezt kéne megcsinálni, csak biztonságosabban és fordítva: a zuhanó álljon, s a levegő „zuhanjon" fölfelé. A feltaláló ezután két hétig gondolkodott, tervezett és számolt, míg építésre is alkalmassá tette ötletét. Ma az Aerodium repülni vágyók százait vonzza a kanadai Quebecben.

Az építmény kívülről alig különbözik egy gabonasilótól, belülről leginkább hordószerű tornateremre emlékeztet – kipárnázott falakkal. Padlója ruganyos anyag, amely alá Jean St. Germain egy repülőgép sugárhajtóművének turbinakerekét helyezte. A rácsos padlón átfúj a hajtómű által kavart nagy sebességű légsugár és felemeli a lebegdében tartózkodókat – akár hat méterre is.

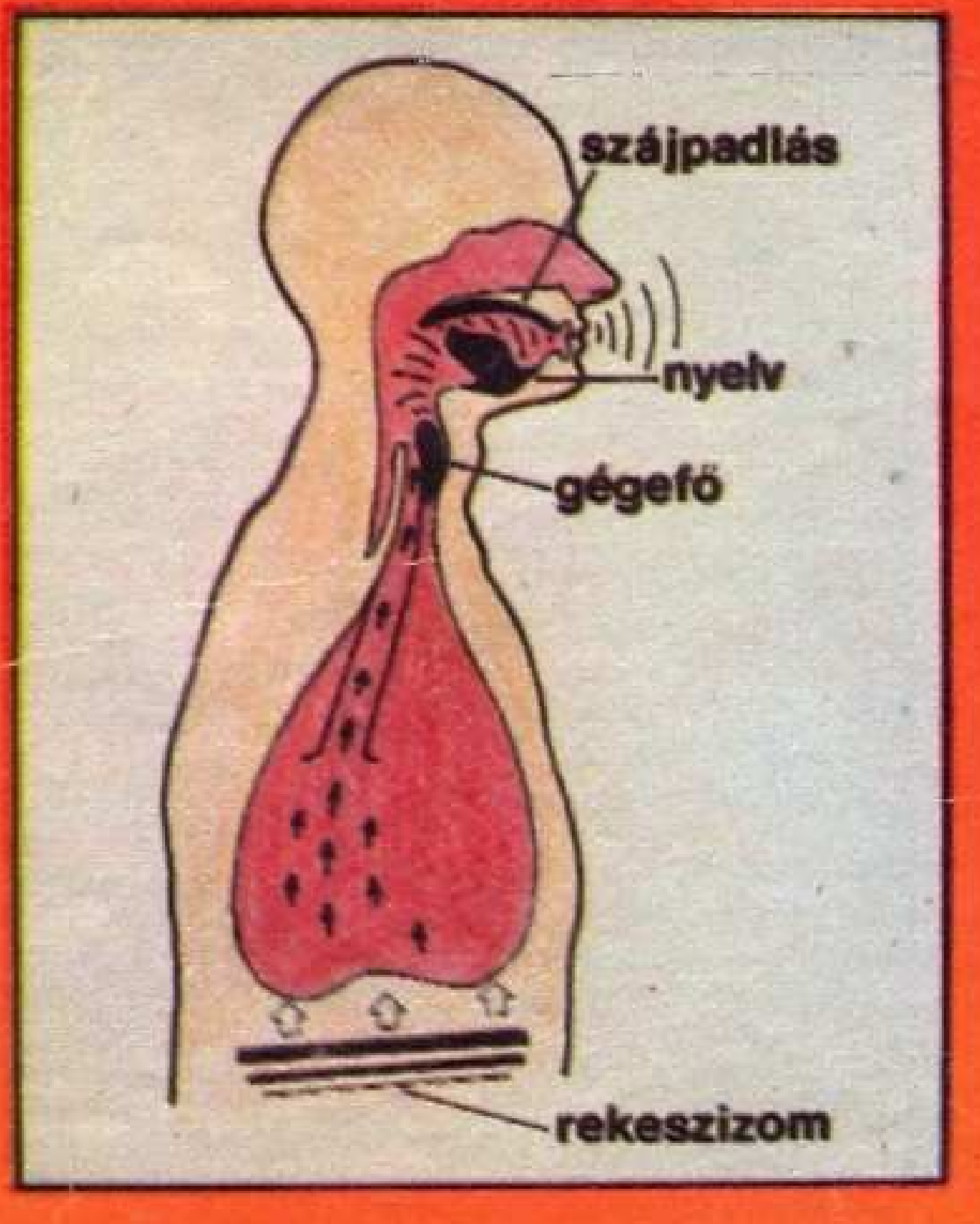
A „repülőket" zárt ballonruha, sisak, szemüveg és kesztyű védi a sérülésektől. Ez az óvintézkedés szükséges, hiszen figyelembe kell vennünk, hogy a függőleges széllökések elérik a 115–150 km/h sebességet. A bő ballonruha a könnyű felemelkedést szolgálja.

Kevesen esnek el az Aerodiumban: nem nehéz megtanulni a levegőben való helyes mozgást. A repülést megelőző „szárazföldi tanfolyamon" még gyerekek is hamarosan elsajátítják a megfelelő kéz- és lábtartást.

A lebegdében végzett mutatványok hasonlítanak az ejtőernyősökéhez. Mindössze annyi a különbség, hogy itt felfelé is lehet esni. Kis gyakorlással szaltót is lehet csinálni, sőt csoportos repülést is hajtottak már végre benne.

A teremben történteket egy tanár ablakon keresztül figyeli. Ha látja, hogy a repülők még bizonytalanul mozognak, enyhíti a légáram sebességét. Tapasztaltabbak vagy kövérek bátran repkedhetnek „teljes gázzal".

A HASBESZÉLÉS TITKA


szájpadlás
nyelv
gégefő
rekeszizom

Láttatok már hasbeszélőt cirkuszban, színpadon vagy tévében? A hasbeszélő művész különleges tehetségű artista. Ajkai mozdulatlanok, mégis érthetően beszél. (Aki nagyon jól megfigyeli, láthatja, hogy ajka nincs egészen zárva, hogy a gégefője mozog, és nyakizma kissé megduzzad.)

Műsorát általában karján ülő bábuval mutatja be, akivel tréfás társalgást folytat. Mikor maga beszél, ajka és álla normálisan mozog; aztán egész arca mozdulatlanná válik – és ekkor „megszólal" a bábu. A hatás tökéletes! Persze ilyenkor is a művész hangját halljuk, de ekkor már különleges trükkjét, a „hasbeszélést" alkalmazza.

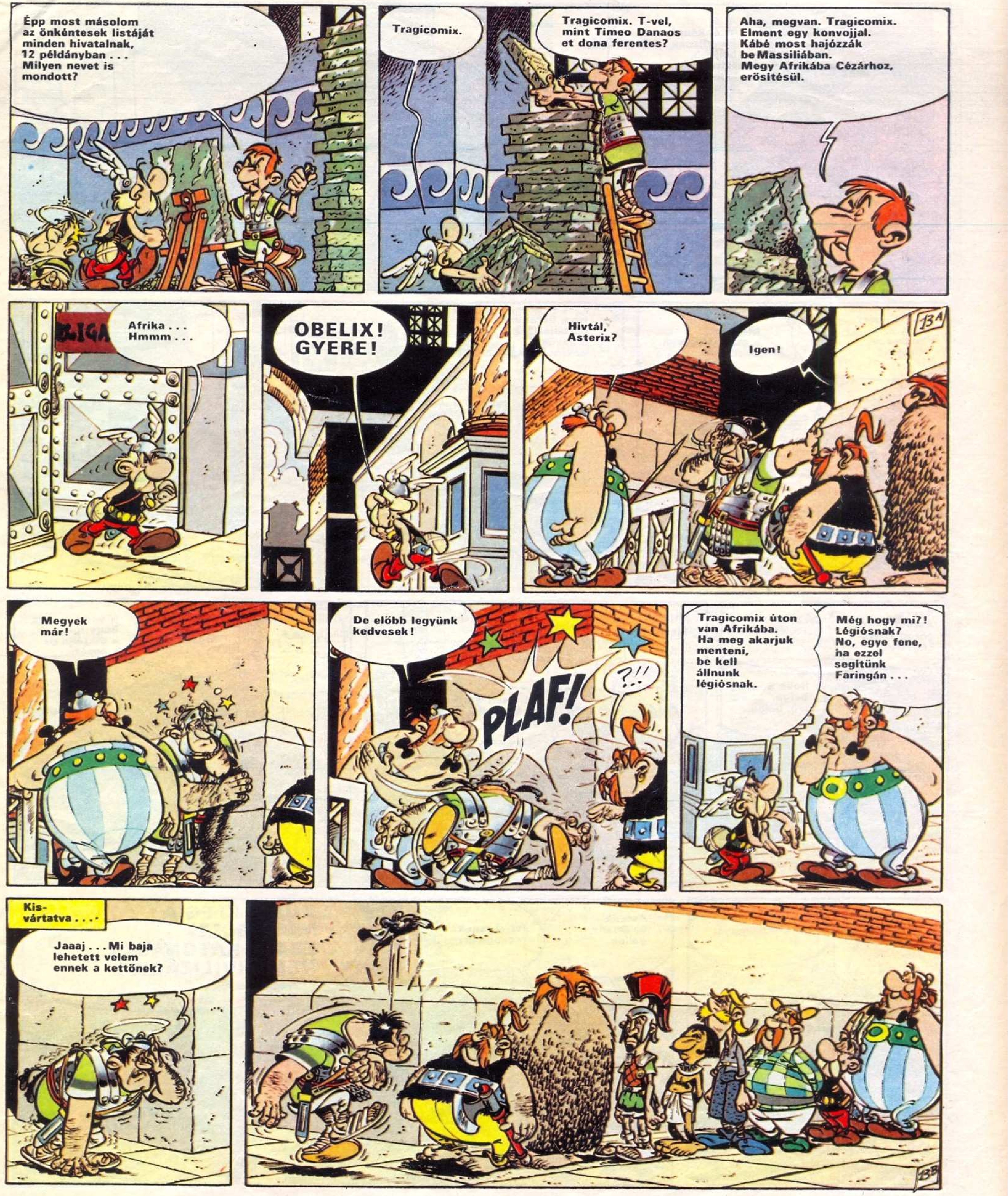
Az elnevezés egyébként megtévesztő, s onnan ered, hogy ez a hang furcsán öblös, mintha valahonnan mélyről jönne. Valójában az artista nem a hasában állítja elő a hangokat, hanem mint akárki más, a garat- és szájüregében. Csakhogy . . .

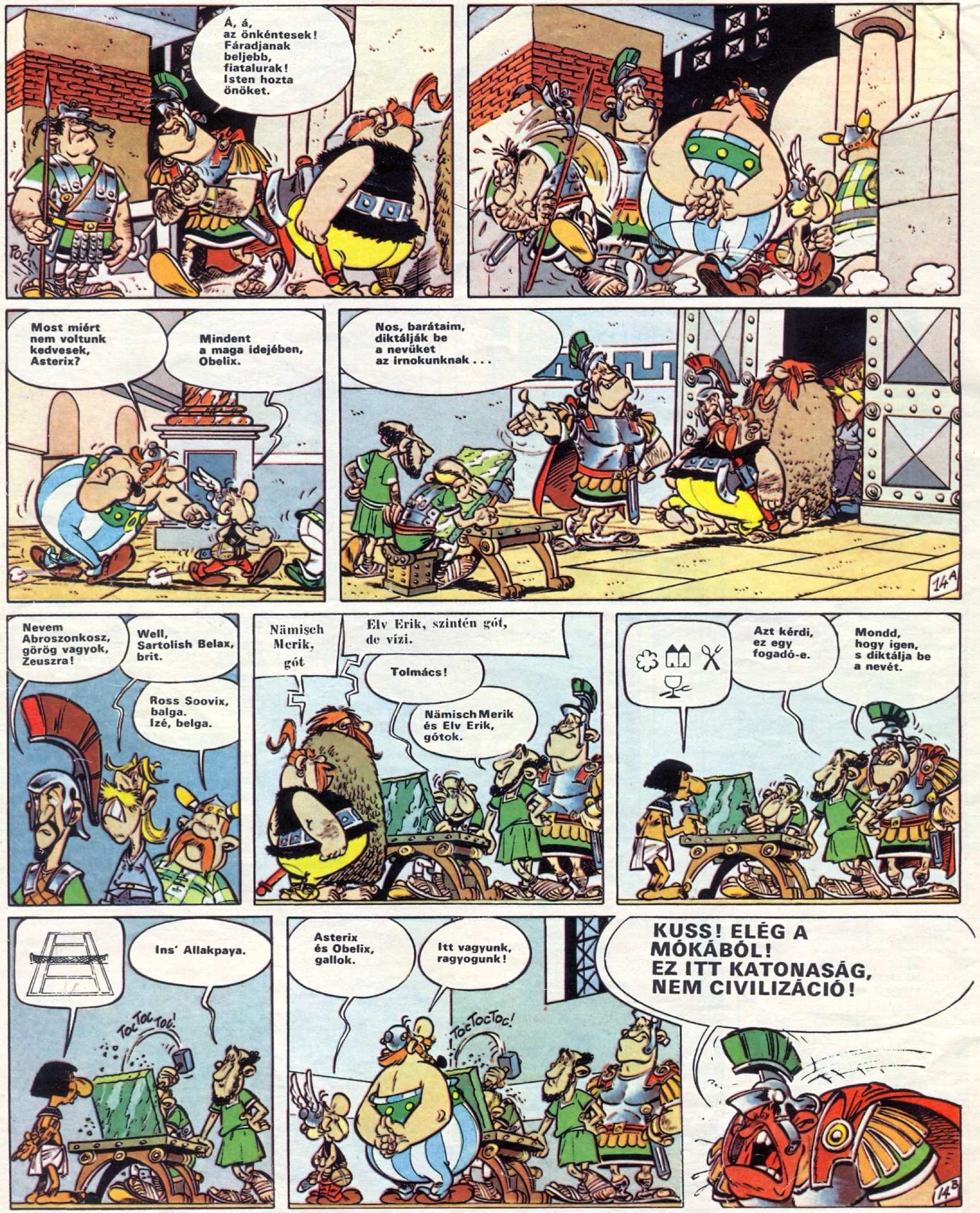
A mássalhangzók egy részét a szájüregben képezzük: egyfelől a nyelv, másfelől a fogak, az íny vagy a szájpadlás különböző pontjai között. Ezekkel a hangokkal a hasbeszélőnek sincs különösebb gondja. A *p, b, m, f* és *v* hangok képzésében azonban már az ajkak is részt vesznek, és itt rejlik a hasbeszélés egyik trükkje. A hasbeszélőnél az ajkak szerepét a szájpadlás hátsó, lágy része és az úgynevezett nyelvcsap veszi át. (Ezt a kis húsos függeléket jól láthatjátok, ha a tükörbe nézve tátott szájjal á-t mondotok.)

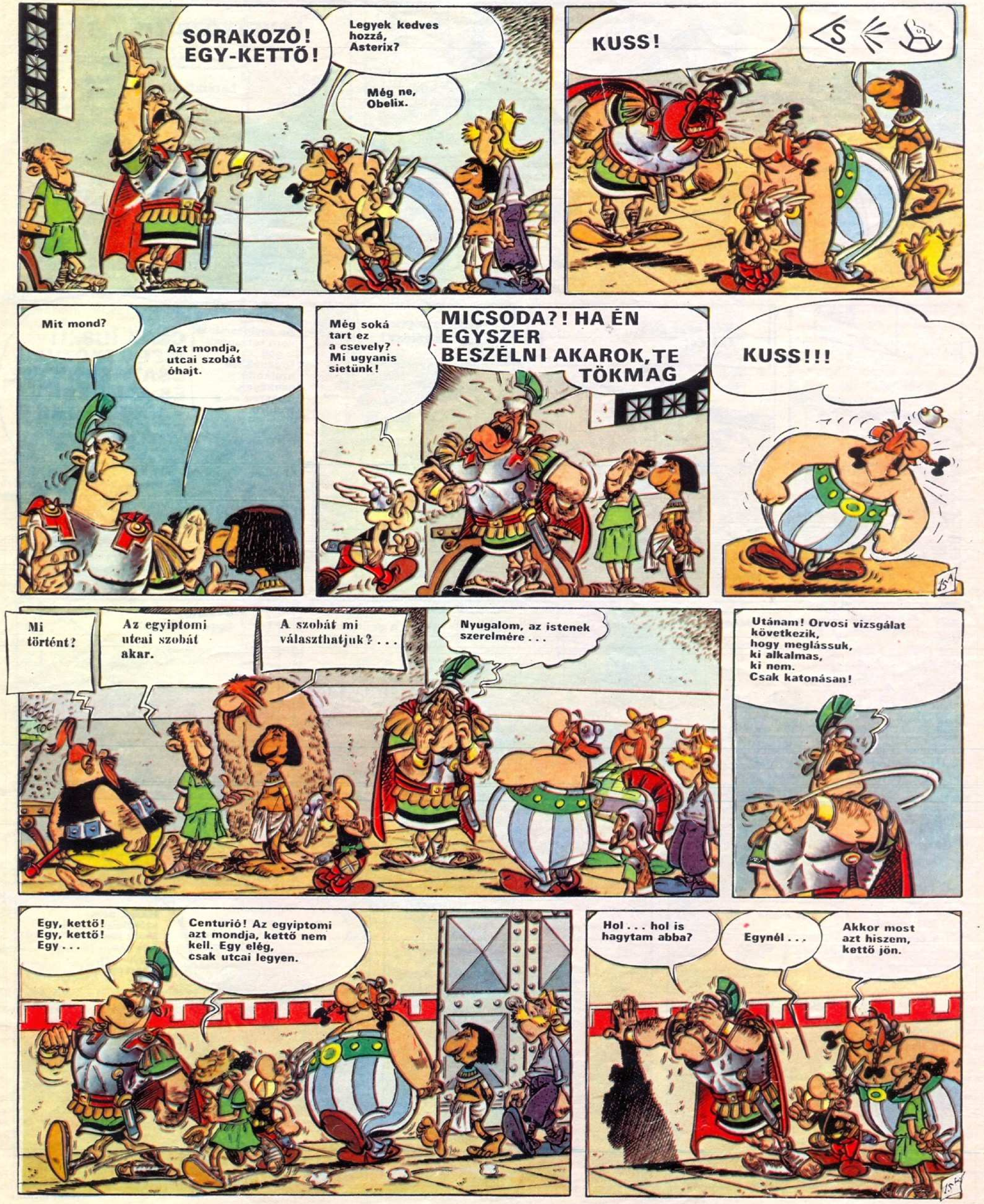
A magánhangzók jellegzetes színezete rendes körülmények között ugyancsak függ – legalábbis részben – az ajkak mozgásától. A hasbeszélő a megfelelő hangüreget úgy állítja elő, hogy nyelvének állásával, a rekeszizom különleges megfeszítésével és a gégefő hangrésének a szűkítésével dolgozik.

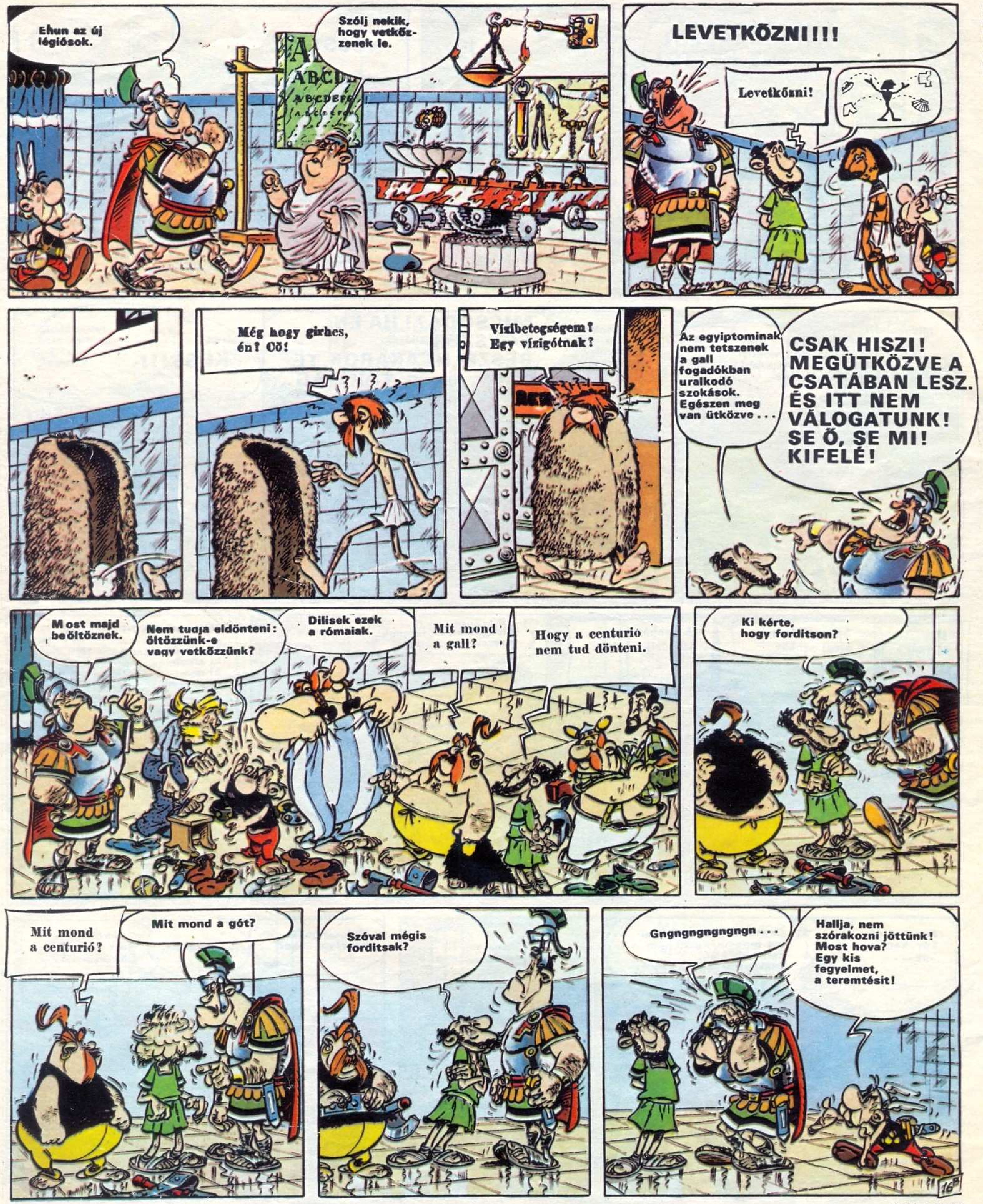
A titkot tehát ismerjük, de ettől még nem lehet akármelyikünkből hasbeszélő. Különleges és született hangformáló adottságok kellenek hozzá – és persze sok türelem, fegyelem és célszerű gyakorlás, mint akármely más artistamutatványhoz.

(Folytatás a 10. oldalról)


Épp most másolom az önkéntesek listáját minden hivatalnak, 12 példányban . . . Milyen nevet is mondott?
Tragicomix.
Tragicomix. T-vel, mint Timeo Danaos et dona ferentes?
Aha, megvan. Tragicomix. Elment egy konvojjal. Kábé most hajózzák be Massiliában. Megy Afrikába Cézárhoz, erősítésül.
Afrika . . . Hmmm . . .
OBELIX! GYERE!
Hivtál, Asterix?
Igen!
13A
Megyek már!
De előbb legyünk kedvesek!
PLAF!
?!!
Tragicomix úton van Afrikába. Ha meg akarjuk menteni, be kell állnunk légiósnak.
Még hogy mi?! Légiósnak? No, egye fene, ha ezzel segítünk Faringán . . .
Kis-vártatva . . .
Jaaaj . . . Mi baja lehetett velem ennek a kettőnek?


Á, á, az önkéntesek! Fáradjanak beljebb, fiatalurak! Isten hozta önöket.
Most miért nem voltunk kedvesek, Asterix?
Mindent a maga idejében, Obelix.
Nos, barátaim, diktálják be a nevüket az írnokunknak . . .
Nevem Abroszonkosz, görög vagyok, Zeuszra!
Well, Sartolish Belax, brit.
Ross Soovix, balga. Izé, belga.
Nämisch Merik, gót
Elv Erik, szintén gót, de vízi.
Tolmács!
Nämisch Merik és Elv Erik, gótok.
Azt kérdi, ez egy fogadó-e.
Mondd, hogy igen, s diktálja be a nevét.
Ins' Allakpaya.
TOC TOC TOC!
Asterix és Obelix, gallok.
Itt vagyunk, ragyogunk!
TOC TOC TOC!
KUSS! ELÉG A MÓKÁBÓL! EZ ITT KATONASÁG, NEM CIVILIZÁCIÓ!


SORAKOZÓ! EGY-KETTŐ!
Legyek kedves hozzá, Asterix?
Még ne, Obelix.
KUSS!
Mit mond?
Azt mondja, utcai szobát óhajt.
Még soká tart ez a csevely? Mi ugyanis sietünk!
MICSODA?! HA ÉN EGYSZER BESZÉLNI AKAROK, TE TÖKMAG
KUSS!!!
Mi történt?
Az egyiptomi utcai szobát akar.
A szobát mi választhatjuk? . . .
Nyugalom, az istenek szerelmére . . .
Utánam! Orvosi vizsgálat következik, hogy meglássuk, ki alkalmas, ki nem. Csak katonásan!
Egy, kettő! Egy, kettő! Egy . . .
Centurió! Az egyiptomi azt mondja, kettő nem kell. Egy elég, csak utcai legyen.
Hol . . . hol is hagytam abba?
Egynél . . .
Akkor most azt hiszem, kettő jön.


Ehun az új légiósok.
Szólj nekik, hogy vetközzenek le.
LEVETKŐZNI!!!
Levetkőzni!
Még hogy girhes, én? Cö!
Vizibetegségem? Egy vizigótnak?
Az egyiptominak nem tetszenek a gall fogadókban uralkodó szokások. Egészen meg van ütközve . . .
CSAK HISZI! MEGÜTKÖZVE A CSATÁBAN LESZ. ÉS ITT NEM VÁLOGATUNK! SE Ő, SE MI! KIFELÉ!
16A
Most majd beöltöznek.
Nem tudja eldönteni: öltözzünk-e vagy vetkőzzünk?
Dilisek ezek a rómaiak.
Mit mond a gall?
Hogy a centurio nem tud dönteni.
Ki kérte, hogy forditson?
Mit mond a centurió?
Mit mond a gót?
Szóval mégis forditsak?
Gngngngngngngn . . .
Hallja, nem szórakozni jöttünk! Most hova? Egy kis fegyelmet, a teremtésit!
16B

(Folytatjuk)

© DARGAUD, EDITEUR, PARIS, 1961, BY GOSCINNY ET UDERZO

A BŐRÜKBŐL KIBÚJNAK

– Legszivesebben a bőrömből is kibújnék! – mondogatjuk gyakran a nagy kánikulák idején, de erre persze nincs lehetőségünk. (Még egy apró bőrátültetés is komoly orvosi felkészültséget igényel.) A kigyók viszont, ha beszélni tudnának, teljes joggal mondhatnák ezt, hiszen évente többször is cserélik elöregedett, megkopott bőrüket: vedlenek.

Váltják persze testük külső takaróját más állatok is. Évente cserélik tollaikat a madarak, egyes fajok egyszerre, mások két részletben, sőt a papagájok néha egész évben folyamatosan hullatják apró szines tollaikat. Aki kutyát vagy macskát tart a lakásban, jól tudja, hogy ezek az állatok is vedlenek, és olyankor bizony elég dolga akad a porszivónak, hogy a szőnyegeket a sok beletapadt szőrszáltól megtisztitsa.

Mint a kesztyűt

A madarak tollai, az emlősök szőrszálai és a hüllők pikkelyei azonos eredetűek, ezeknek az állatoknak közös tulajdonsága tehát a vedlés is. Valamennyi hüllő vedlik, de mig a teknősök és a legtöbb gyikfaj bőre apró vagy nagyobb cafatokban jön le, a kigyók úgy bújnak ki a bőrükből, ahogy egy hölgy a feszülő selyemharisnyát húzza le a lábáról, vagy a hosszú szárú elegáns kesztyűt fejti le a karjairól. Aki nem fél a kigyóktól és a békáktól, és meg is meri tapintani ezeket az állatokat, látni, vagyis inkább érezni fogja, hogy mig a békák és gőték bőre mindig nedves tapintású, a kigyók hengeres testén csak a száraz, hideg bőrt érezzük. Ezeknek az állatoknak a bőre ugyanis elszarusodott, rendkivül száraz, nincsenek rajta verejték- és zsirmirigyek, a szervezet nem veszit rajta keresztül nedvességet, s ez teszi lehetővé, hogy számos kigyófaj száraz, sivatagos területeken is meg tud élni.

Ha terráriumban tartott kigyók levetett bőrét eltesszük és megszámozzuk, a növekedés üteme jól követhetővé válik. Az élő kigyón nagyon nehéz ellenőrizni a növekedés nagyságát, a levetett és szépen kisimitott bőr viszont már nem tekereg, türelemmel viseli el a legaprólékosabb méricskéléseket is. A fiatal kigyók rendszerint hamarosan vedlenek, mihelyt kibújtak a tojásból vagy (elevenszülő fajok esetén) megszülettek, később aztán fajonként és egyedenként eltérő időközönként váltják a bőrüket. A fiatal kockás pythonok (óriáskigyók) például évente 5–9-szer vedlenek, az idősebb példányok már csak 4–7-szer, a kifejlett csörgőkigyók viszont évenként mindössze 1–3 alkalommal váltják, cserélik a bőrüket.

A régi bőr először a fejnél hasad fel

Heti 18 milliméter

Természetesen a növekedés üteme erősen függ az állat korától, fiatal példányok gyorsabban nőnek, mint az idősebb állatok. Egy fiatal óriáskigyó például a megfigyelés első évében 107 centiméterről 183 centiméterre növekedett, a következő év végén pedig már 290 cm hosszú és 14 kg súlyú volt. Ez a növekedési ütem kb. heti 18 milliméternek felel meg. A következő 12 év alatt viszont ez a kigyó csak 107 centiméterrel lett hosszabb, és 15 éves korára 397 centiméter és 31,8 kg súlyú lett.

A vedlés megindulása is különböző a gyikoknál és a kigyóknál. A gyikok bőre a tarkón reped meg, és utána foszlányokban válik le a testről, a kigyóké ellenben a fejen vagy az állkapcsok széleinél hasad fel, és az állat — néha nem kis munkával – egészben fejti le magáról. Rendszerint külső segitséget is igénybe vesz. A Budai-hegység egyes részein és a Dunántúl déli felén szigetszerűen előforduló és csaknem 2 méter hosszúra megnövő haragos siklók például vedlés idején egymáshoz közel álló sziklák vagy sűrű bokorágak között bújnak át, s a felszakadt bőrt az érdes sziklafelület vagy a fakéreg segit lefejteni. Az ugyancsak hosszúra növő és gyakori erdei siklók ágvillákat használnak erre a célra, de rendszeresen felkeresik azokat a nagyobb vadetetőket is, ahol a gerendák közé kúszva találnak megfelelő, a vedlést megkönnyitő „dörzsölőzőhelyet".

Elhomályosuló szemmel

Persze nehogy azt gondoljátok, hogy amikor a kigyó vedlik, teljes bőrét leveti, és alatta már a csupasz hús látszik. Szó sincs erről. Amikor ugyanis a vedlés ideje következik, és az állat máskor olyan szép tarka foltjai, mintái fakóvá válnak, szemei

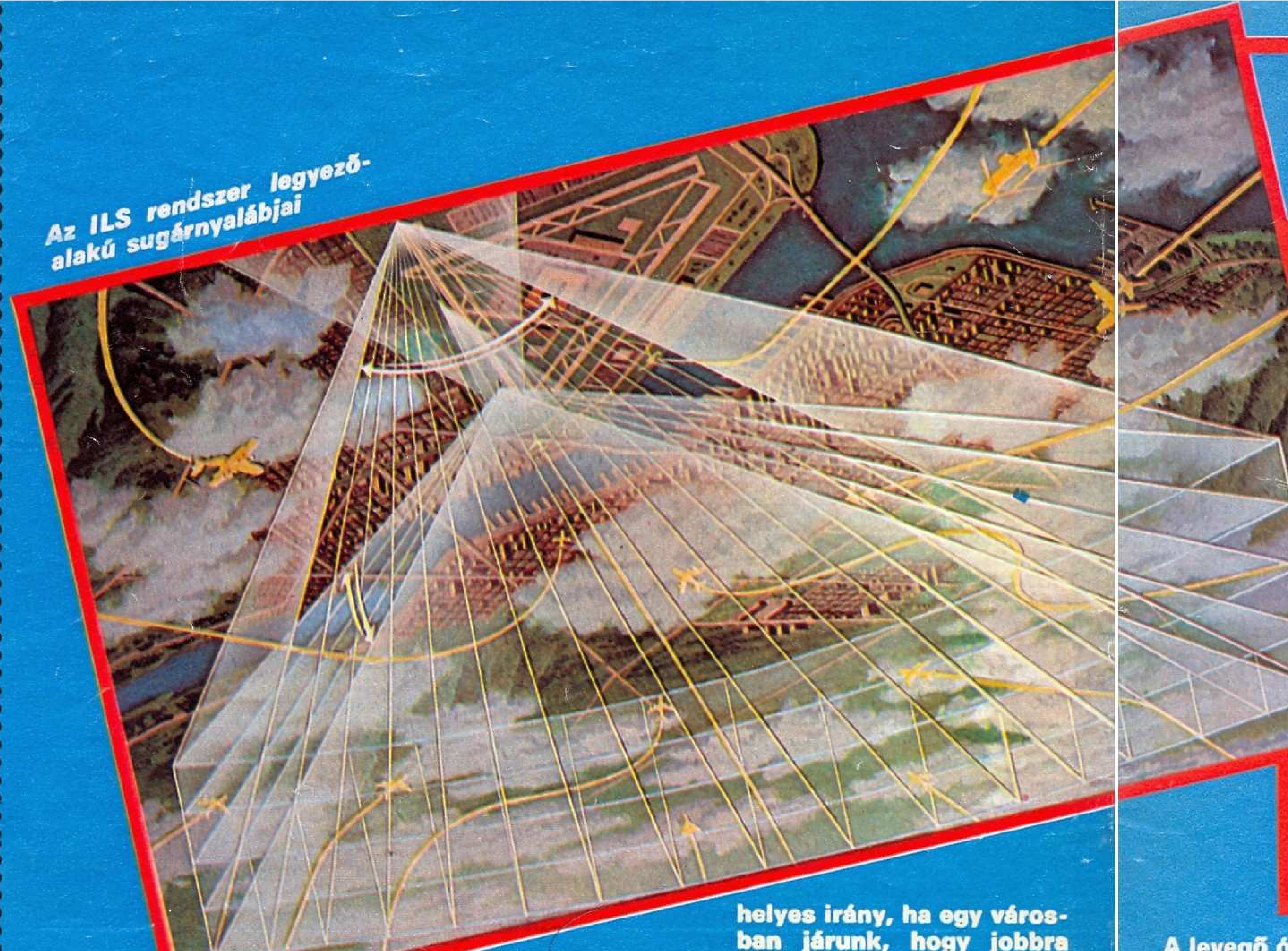
Az érdes fatörzs segit lefejteni a kiszolgált bőrt elhomályosodnak, mintha hályog borítaná őket – akkor csak a felhám, az epidermis készülődik a bőrváltáshoz, miközben alatta, az irha (cutis) felett már képződik az új bőr, ami azután a régi levetése után ugyanolyan szépen csillog, mint a régi „fiatal" korában.

A kígyók a vedlést megelőző időszakban szemük elhomályosodása miatt alig vagy egyáltalán nem látnak, s ez különösen a kisebb fajok részére veszedelmessé válhat. Ezért ilyenkor igyekeznek elbújni, sűrű bokrok mélyén, fűcsomók alatt, sziklák között, földi üregben rejtőznek el, és összetekeredve türelmesen várják, hogy a vedlés megkezdődjék. A nagy példányoknak persze ilyenkor sincs mitől tartaniuk, hiszen ki merne bántani egy 8–9 méter hosszú és csaknem két mázsa súlyú óriás anakondát?

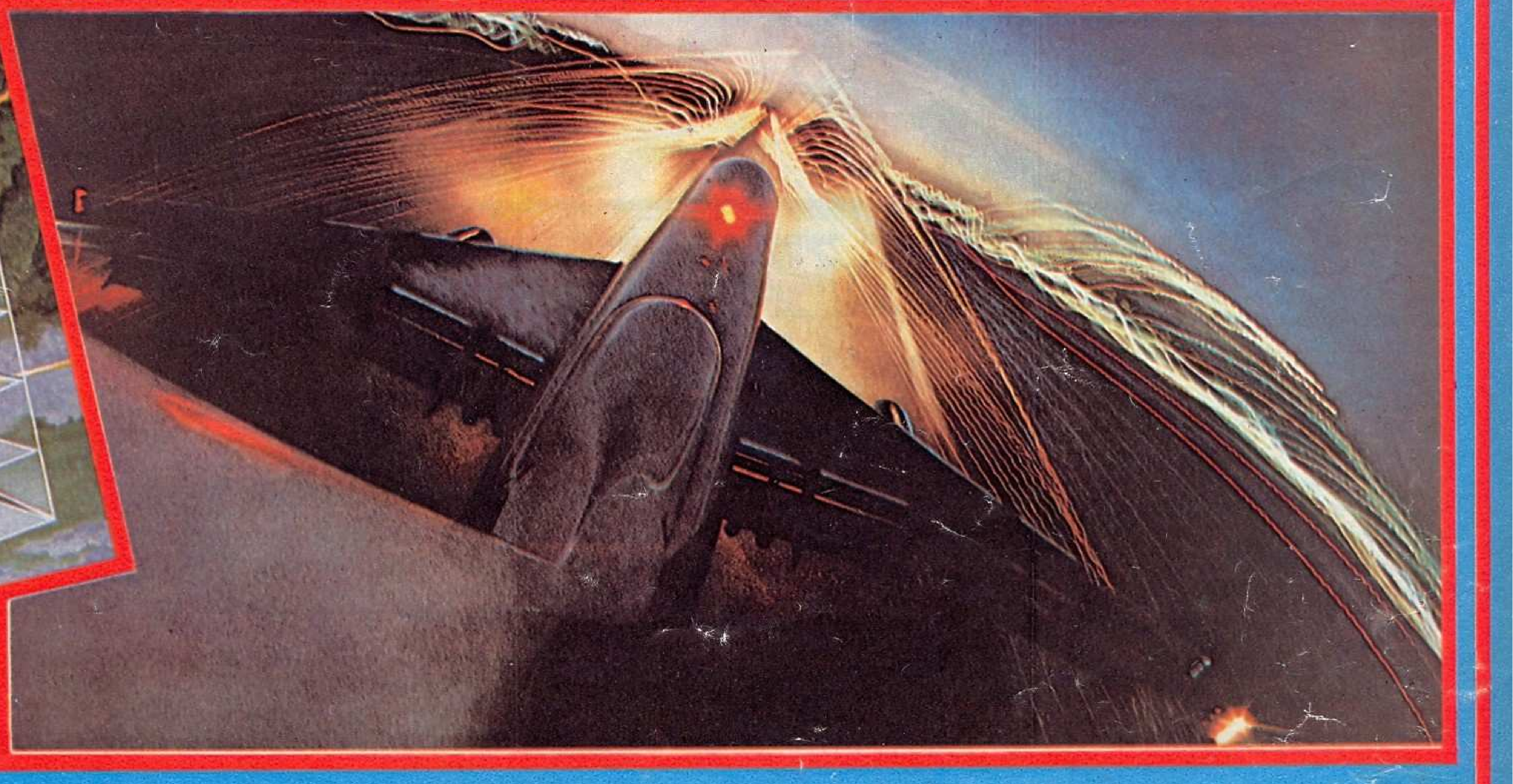
Kár, hogy nem tudunk beszélni a kígyókkal, és így nem kérdezhetjük meg, vajon menyire terhes számukra, hogy időről időre, ha akarják, ha nem, ki kell bújniuk a bőrükből, hogy másikat kapjanak helyette. Nem tudjuk, mit válaszolnának, ha egy ilyen beszélgetés egyszer mégis lehetségessé válna, de az biztos, hogy kétségtelenül kellemetlen oldalai mellett a bőrcsere sok előnnyel is jár a kígyók számára. Az avarban, de még inkább a sűrű bokrok között csúszva például mindig ki vannak téve kisebb-nagyobb sérüléseknek, vágások, karcolások nyomait viselik magukon. Amikor viszont elkopott ruhájukat levetik, tökéletes újat kapnak helyette, olyan ruhát, amelyen semmi utólagos igazítani való nem akad, amely a szó legszorosabb értelmében rájuk van szabva. De nem utolsó szempont az sem, hogy „elveszítik" a régi bőrrel együtt azokat a külső élősködőket is, amelyeket addig kénytelen-kelletlen mindenhová magukkal cipeltek. Fontos a kígyók számára a vedlés azért is, mert ezek az állatok egész életükön át nőnek, tehát a „ruházatuknak" is ehhez kell igazodnia. A növekedés, mint azt feljebb láttuk, az állat életének első szakaszában a leggyorsabb, a múló évekkel fokozatosan lassul, de azért a nyolc- vagy tízméteres óriáskígyónak is szüksége van arra, hogy időről időre kibújjék a bőréből.

SCHMIDT EGON

A ROBOTPILÓTA



Az ILS rendszer legyező-alakú sugárnyalábjai



A rádióhullámok láthatatlanok, de ha helyükbe fénysugarakat képzelünk, fogalmat alkothatunk róla, hogyan „látja" a robotpilóta a leszállást vezérlő hullámnyalábot

Amióta csak élet van a Földön, azóta küszködnek az élőlények a tájékozódás problémájával. Azaz: a növények nem. Ha egy tölgyfa elkezdett valahol nőni, az a hely marad örökké az élettere.

Csak a mozgékony állatok kényszerülnek arra, hogy tájékozódjanak. A természet ehhez kiváló érzékszervekkel látta el őket.

Természetes műszerek

Így tudjuk például, hogy a fiatal lazac, mely a folyókból a tengerbe vándorol, és ott válik ivaréretté, újra megtalálja a költőhelyét. Szaglószerve segíti, hogy meglelje a folyó torkolatát, amelynek felső ágában született.

Számtalan példa van arra is, hogy elűzött kutyák, macskák újból hazatalálnak több kilométeres távolságból.

A vándormadarak évente kétszer sok ezer kilométert tesznek meg, és mégis tudjuk, hogy fecskéink, gólyáink mindig visszatalálnak.

Az állatvilágban a postagalambnak van a legcsodálatosabb tájékozódási képessége. A legújabb kutatások szerint a postagalamb a Nap meg a csillagok állását és a Föld mágneses mezejét használja fel, amikor hazafelé repül. Azt ugyan sikerült bebizonyítani, hogy a postagalamb használja ezeket a segédeszközöket, de azt még nem tudjuk, hogyan működik ez biológiailag.

Mi emberek azt hisszük, hogy nekünk is van tájékozódóképességünk. Ez azonban nincs így. Persze sokunknak van elképzelése arról, hogy merre van a helyes irány, ha egy városban járunk, hogy jobbra vagy balra kell-e befordulni, ha egy adott címet keresünk.

Ez azonban nem igazi tájékozódóképesség. Erdőben, végtelen hómezőn, a sivatagban vagy sűrű ködben teljesen elveszettek vagyunk. Ilyenkor szó szerint körben járunk. A tájékozódáshoz mesterséges eszközökre van szükségünk: útmutató táblákra, térképekre, iránytűre.

Ariadné modern fonalai

A végtelen tengeren a régi időkben a nap és a csillagok állása igazította el a hajósokat. Modern korunkban a tájékozódást már sokoldalú műszerek segítik, s a tengerészek legfőbb útbaigazítója a rádió. Az adó irányát be lehet mérni, két vagy több adó bemérése pedig pontosan megadja a hajó tartózkodási helyét.

A levegő óceánját még alig nyolcvan éve járja az ember. Kezdetben, amíg csak a biztos föld felett, csekély magasságban repültek, a tájékozódáshoz elég volt a térkép és az iránytű is. Nagy magasságban, tengerek fölött, ködben vagy éjszaka azonban ez már kevés. Ráadásul a repülő iránytévesztése végzetes következményekkel jár; süllyedő hajóról még sokan megmenekülhetnek, repülőkatasztrófából szinte senki.

Ezért a repülés biztonsága elválaszthatatlan a rádiózástól. Évtizedeken át a légi navigáció lényegében azonos volt a tengerivel: a repülőterek vagy más ismert adók sugárzását a rádiós tiszt bemérte, s eszerint határozta meg gépe helyzetét.

A legutóbbi időkben a repülésirányítás valóságos forradalmat élt át. Megvalósult az egész Földet átfogó, sűrű rádióhullámhálózat: olyan rávezető sugarak nyalábjaiból áll ez, amelyek tévedhetetlenül vezetik a repülőgépet két tetszés szerinti pont között, ahogy a legendás Ariadné fonala kivezette Thészeuszt a Minotaurosz barlang-útvesztőjéből.

A robotpilóta

A pontosan irányított sugarak jelölik ki, határolják körül azokat a légifolyosókat, amelyekben az utasszállító gépeknek haladniuk kell.

Ehhez azonban nem elég a sugár: egy olyan szerkezet is kell, amely pillanatról pillanatra letapogatja ezeket a sugarakat, és ha a repülőgép egy kicsit is eltér az iránytól, akkor ezt helyesbíteni képes. Ez a szerkezet a robotpilóta. Bonyolult elektronikus berendezés ez, igen érzékeny vevőből, egy sor számítógépből és a kormányfelületeket mozgató egységekből áll. Ha például a gép felszáll Tokióból, és rááll a Moszkvába vezető légifolyosóra, az „eleven" pilóta akár el is szunyókálhat; amint a gép egy-két kilométerre eltér a pontos iránytól, az automata egy percen belül korrigálja ezt. A pilóták persze nem alszanak a gépen, de munkájuk kétségtelenül könnyebb a robot-kolléga segítségével. A legjobban egyébként nem is a hosszú út során, hanem annak végén, a leszálláskor szorulnak rá erre a segítségre. Itt ugyanis már minden méter számít, függőlegesen és oldalirányban is. Különösen éjszaka vagy ködös időben nélküle nem is boldogulnának.

A modern repülőtereken ma már mindenütt működik az ILS, a műszeres leszállító rendszer. Ez legyezőalakban széles sugárnyalábokat bocsát a leszálláshoz készülődő gépek felé. Minden gépnek két sugárnyaláb szól, egyik függőleges, másik vízszintes síkban. A repülőgépnek szigorúan a két sík metszésvonalában kell haladnia, hogy hajszálpontosan a megfelelő helyen érintse kerekeivel a leszálló pályát. Erről az iránytartásról a robot gondoskodik.

Az ILS rendszer ma már annyira tökéletes, hogy több robotpilótával felszerelt óriásgép valóban emberi beavatkozás nélkül ér földet. Az első és másodpilóta persze minden pillanatban készen áll rá, hogy kézbe vegye a kormányt, de erre igen ritkán van szükség. A robotpilótára nyugodtan rá lehet bízni több száz ember életét.

A GÉPÍRÓ MAJOM

Mindannyian jól tudjuk, hogy a majmok – különösképpen a csimpánzok – rendkívül tanulékonyak. Könnyen meg lehetne szoktatni őket arra is, hogy leüljenek egy írógéphez, és ütni kezdjék az egyes billentyűket. Természetesen össze-vissza gépelnének, hiszen valójában nem tudnak sem írni, sem olvasni. Így hát a papirlapon mindenféle értelmetlen betűhalmazokat találnánk. De véletlenül megtörténhetne, hogy közöttük értelmes szavak is előfordulnának. Például az, hogy *nem*, *csak*, *mert* és hasonló egyszerű szavak.

Borel francia matematikus tette fel az érdekes kérdést: vajon hány papirlapot kellene egy csimpánznak teleírnia addig, amíg egy adott szövegrész első tíz szavát – a véletlen szeszélye folytán – hibátlanul leírná? Mondjuk ezt: „Minden majom okos, de én vagyok a legokosabb mind között.” A valószínűség-számítás szerint egy ilyen szöveg véletlen előállításának a lehetősége sokkal kevésbé valószínű, mint az, hogy valaki egymás után öt alkalommal érjen el ötös találatot a lottón. Mindazonáltal a rendkívül kicsiny valószínűség ellenére sem lehetetlen, feltéve, hogy kis csimpánzunknak kellően hosszú időt biztositunk a feladatra.

Borel professzor azt is kiszámította, hogy ha a majom úgyszólván örökéletű, s megállás nélkül, állandóan püföli az írógépet, mégpedig azonos sebességgel, akkor egy nagy terjedelmű munkát, mondjuk egy átlagos hosszúságú regényt annyi év alatt írna le, amelyet az alábbi számszörnyeteggel fejezhetünk ki:

1 000 000 000 000 000 000 ....

A pontok helyébe képzelj még oda 149 982 további zérusjelet is!

DR. HÉDERVÁRI PÉTER

ÚJJÁSZÜLETIK A LÉGHAJÓ

Kisiskolás sem voltam még, amikor – századunk tízes éveinek elején – máig felejthetetlen élményben volt részem. Szülővárosomban, Győrött a Katonaréten leereszkedett a Parseval hadi léghajó. Ma is magam előtt látom az óriási sárga gázzsákot, ahogy a rét fölött lebegett, gondolájában katonatisztek álltak, sapkájukra szélvédő szemüveget toltak, nagy légcsavarok forogtak, s benzinmotor pöfögése hallatszott. Az élmény lenyűgözött, és később mindent elolvastam a léghajózásról, ami kezembe jutott. Így tudtam meg többek között, hogy a Parseval úgynevezett „puhatestű” léghajó volt: szivar alakú, áramvonalazott testében kisebb rekeszek rejtőztek, ezeket levegővel felpumpálva a hidrogéntöltésű, laza léghajóalakot feszesre fújták.

LÉGHAJÓK A KÉT VILÁGHÁBORÚBAN

Azután jött az első világháború. Iskolánk ablakából néztük, ahogy a felhők között nagy brummogással úszott a Zeppelin, dél felé tartott, talán Temesvár vagy a bulgáriai Jamboli léghajó-kikötője felé. Jamboliból egy hadi léghajó az afrikai Kartumig és vissza repült, 7000 kilométert utazva bebizonyította, hogy a nagy távolságú légi közlekedés nem álom többé. Egy angol léghajó 1919-ben Amerikába és vissza repült, 5632 kilométert tett meg az Atlanti-óceán felett.

A két világháború között több nagy léghajó épült. A németek Hindenburgját és az angolok R 101 utasszállító léghajóját tűz pusztította el, az amerikaiak Akron és Macon nevű haditengerészeti léghajóját vihar tette tönkre. A fenyegető japán veszedelem ellen az amerikaiak olyan óriás léghajókat építettek, amelyek belsejükben repülőgépet hordtak. Úgy gondolták, a repülőgépekkel az óceán óriási területét szemmel tudják tartani az esetleges támadó japán flotta felderitésére. A sorozatos katasztrófák miatt ezeknek a léghajóknak a fejlesztését abbahagyták.

A második világháború alatt tűntek fel a félmerev léghajók vagy blimpek. Erős könnyűfém rácsszerkezet védte e puhatestű léghajókat az összecsuklástól. Tengerszorosok, kikötők közelében cirkáltak, figyelték a tenger felszíne alatt lebegő automatikus figyelőbóják jelzéseit. Ha tengeralattjáró közeledett, a csavarzörejt a bóják mikrofonjukkal észlelték, jelzésüket a blimp fölvette, és azonnal riasztotta a bombázókat. Számos tengeralattjáró pusztult el így. Ugyancsak a második világháború alatt alkalmazták az első világháborúban már bevált ballongátakat. Áramvonalazott sárkányballonokat engedtek fel, s az a támadó repülőgép, amely a ballonnak vagy tartókötelének repült, a háborút be is fejezte. Hidak, pályaudvarok, közlekedési csomópontok védelmére vetették be a sárkányballonokat. Londont 1939-ben 444 ballon védte; Leningrádban is alkalmazták, sőt Magyarországon is megjelentek a háború utolsó évében.

BÉKÉBEN IS BEVÁLNAK

A második világháború után a repülés fejlődése újabb óriási lendületet vett, a léghajókról pedig megfeledkeztek. Akkoriban számos szakember jelentette ki „felelőssége tudatában”, hogy a léghajóknak végképp befellegzett. Később azután, a motorüzemanyagok rohamos áremelkedése idején, mégiscsak előszedték a léghajóterveket.

A repülőgépnél ugyanis sok üzemanyag szükséges pusztán ahhoz is, hogy a gép a levegőben maradjon, míg léghajónál az emelést a könnyű gáz végzi el, az üzemanyag csak az előrehajtó erőt szolgáltatja. Érdekes hírek érkeztek a Szovjetunióból, ahol az őserdőkben kitermelt, különösen szép növésű fákat léghajóval emelik ki az erdőből, és viszik a közforgalmi úthoz vagy vasúthoz. Így óvják az értékes fát a traktorvontatás közben adódható sérülésektől. Ugyancsak léghajókat alkalmaznak távvezetékoszlopok, olajfúrótornyok részeinek nagy távolságra szállításához. Vasúttól, gépkocsiúttól távol fekvő építkezésekhez anyagot, szerszámot, gépeket juttatnak velük. Amerikában óriás rakéták szállítását akarják léghajóval megoldani, mert a teherszállító repülőgépek üzeme sokba kerül.

A félmerev blimpek fejlesztésével is újból foglalkoznak. Légi térképészeti felvételekre ezek a léghajók nagyon jól beváltak. Kiváló teljesítményűek, volt olyan blimp, amely 11 nap alatt 15 000 kilométert repült egyvégtében. Sebessége, igaz, alig 120 km óránként, de üzemanyagfogyasztása csak töredéke a hasonló teljesítményű repülőgépének. A blimp-léghajókat a Goodyear gumigyár építi; Amerikában négy, Európában – Olaszországban – egy léghajócsarnok áll szolgálatukra. A léghajók földi kiszolgálása egyszerű, bárhol kiköthetnek, földre állított hordozható árbochoz rögzítik az orr-részt, a léghajó a széllel szembefordulva biztonságosan tartózkodhat a szabadban. Sporteseményekről tévéközvetítést gyakran adnak a fölötte lebegő blimp segítségével. Szemtanúk szerint csodálatos látvány az ezüstcsillogású, lámpafüzérekkel megvilágított léghajó, ahogy a magasban lebeg; sportközvetítéskor majdnem annyian nézik a léghajót, mint a meccset.

GOODYEAR
38A

Az amerikai Goodyear vállalat félmerev léghajója Houston felett

A blimp gondolája (balra fent)

„LÉGBŐL KAPOTT” TERVEK

Energiagondokkal küszködő korunkban a léghajó egyre ígéretesebb légi közlekedési eszköznek látszik. Kis távolságokra, zsúfolt nagyvárosok távoli pontjai vagy egy nagyváros, például Párizs, repülőtere és a városközpont között ideális légitaxiszolgálatot láthat el. Vannak azonban elképzelések másfajta, más célú felhasználására is. Ezek közül lássunk néhányat.

Óriási, atomenergiával hajtott Zeppelin rendszerű léghajó reaktorában levegőt hevítenek fel, s ezt sugárhajtóműből kifújva haladhat a monstrum a levegőben. Az emelőgáz – hélium – hevítésével az emelőerőt fokozni lehet.

Szovjet tervezők nagy magasságban lebegő léghajóra gondolnak, ahol a heves légáramlatok légcsavarokat és ezek generátorokat működtetnek, a termelt villamos áramot pedig kábelen vezetik le a földre. A „hibrid léghajó” léghajótest és szárnyak kombinációja.

Az amerikai „megalifter” puhatestű léghajó, amely helikoptereket hordoz. A légi járművet a gáz felhajtóereje tartja magasban, de ha súlyos tárgyat emel, a helikopterek légcsavarjai segítenek. Az ilyen léghajó voltaképpen „légidaru”, terjedelmes és nehéz tárgyak távolsági szállítására alkalmazható.

A francia Esso léghajó tévéközvetítésre, mikrohullámú adásra, esetleg radarkészülék hordására lesz alkalmas. A franciák Titan léghajója a viharokkal, széllökésekkel szemben ellenállóbb lesz a tervezők reményei szerint, mert szakít a hagyományos szivar alakkal: körvonalai a diszkoszéra hasonlítanak.

Tervekben, elképzelésekben tehát nincs hiány. A fő nehézség nem annyira a drága építés, hanem a töltőgáz ritkasága. Csak a Szovjetunió és az USA gázkútjai szolgáltatnak elegendő héliumot. Tervezik, hogy a héliumot hidrogénnel keverik, az ilyen keverék gáz olcsóbb a tiszta héliumnál, s nem gyúlékony, mint a tiszta hidrogén.

A MESSZIBB JÖVŐBEN

Egyelőre fantasztikusnak hat, de talán a következő évezred elején megvalósulhat a következő elképzelés is:

A bolygóvilág felderítésére űrhajó indul. Elérve mondjuk a bolygó térségébe, az űrhajó keringeni kezd körülötte, majd űrkomp válik el tőle, és leszáll az idegen világban. A komp raktárából előszedik a puhatestű léghajó burkolatát, összeépítik, és a bolygó légköréből vett felhevített gázzal megtöltik. A léghajó felemelkedik, sugárhajtóműve segítségével körülhajózhatja a bolygót, térképezhet, fényképezhet, tévéközvetítést adhat.

Ma még fantázia, de holnapután? Ki hitte volna ezelőtt ötven évvel, hogy otthonunkban végignézhetjük az olimpiai játékokat vagy az ember első lépteit a Holdon?

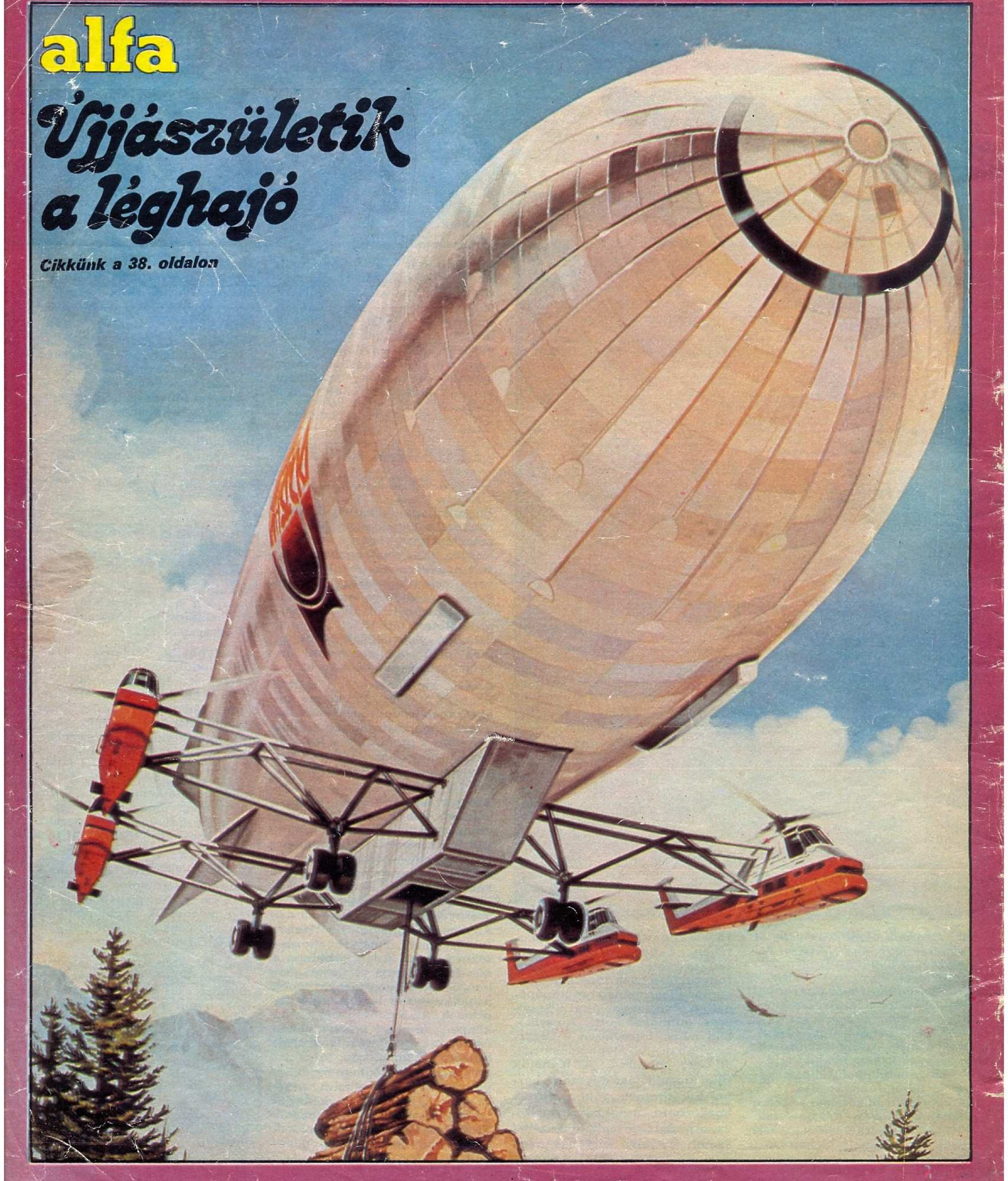
Ami ma fantázia, holnap már valóság lehet. Nem kisebb író mondta ezt, mint Jules Verne. Neki pedig már sok jóslata beteljesedett.

DR. HORVÁTH ÁRPÁD

(A hátoldalon) A helikopterekkel kombinált léghajó, a „megalifter” nagy terheket emelhet

alfa

Újjászületik a léghajó

Cikkünk a 38. oldalon